

**IMPLEMENTASI METODE *PROMETHEE* UNTUK DIAGNOSIS
PENYAKIT PARASIT PADA KAMBING
(STUDI KASUS : UPTD. PEMBIBITAN TERNAK DAN HIJAUAN
MAKANAN TERNAK KEC. SINGOSARI MALANG)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Ade Wicaksono
NIM: 115060807111135



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Implementasi Metode *Promethee* Untuk Diagnosis Penyakit Parasit Pada Kambing (Studi Kasus : UPTD. Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Kec. Singosari Malang)"** dengan baik. Melalui kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan skripsi, diantaranya:

1. Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, arahan, motivasi, serta meluangkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
2. Suprpto, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, arahan, nasihat, serta meluangkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
3. Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya.
4. Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs., Wakil Dosen Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya.
5. Kedua orang tua Purwoko dan Sri Andayani yang telah memberi motivasi, kasih sayang serta dukungan moril dan materil. Kedua saudara saya Radityo Jatmiko dan Fajar Adi Nugroho yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal sampai akhir pengerjaan skripsi ini.
6. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan di Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
7. Staf administrasi Program Studi Informatika/Illmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.

Keluarga Besar Mahasiswa Informatika/Illmu Komputer khususnya angkatan 2011, seluruh teman-teman Kelas H terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya selama ini.

Malang, 10 Januari 2018

Ade Wicaksono

adeominous@gmail.com

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE *PROMETHEE* UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT PARASIT PADA
KAMBING (STUDI KASUS : UPTD. PEMBIBITAN TERNAK DAN HIJAUAN MAKANAN
TERNAK KEC. SINGOSARI MALANG)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Ade Wicaksono
NIM: 115060807111135

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
20 April 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc
NIP: 196804302002121001

Suprpto, S.T, M.T
NIP: 197107271996031001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 197105182003121002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 10 Januari 2018



Ade Wicaksono

NIM: 115060807111135

ABSTRAK

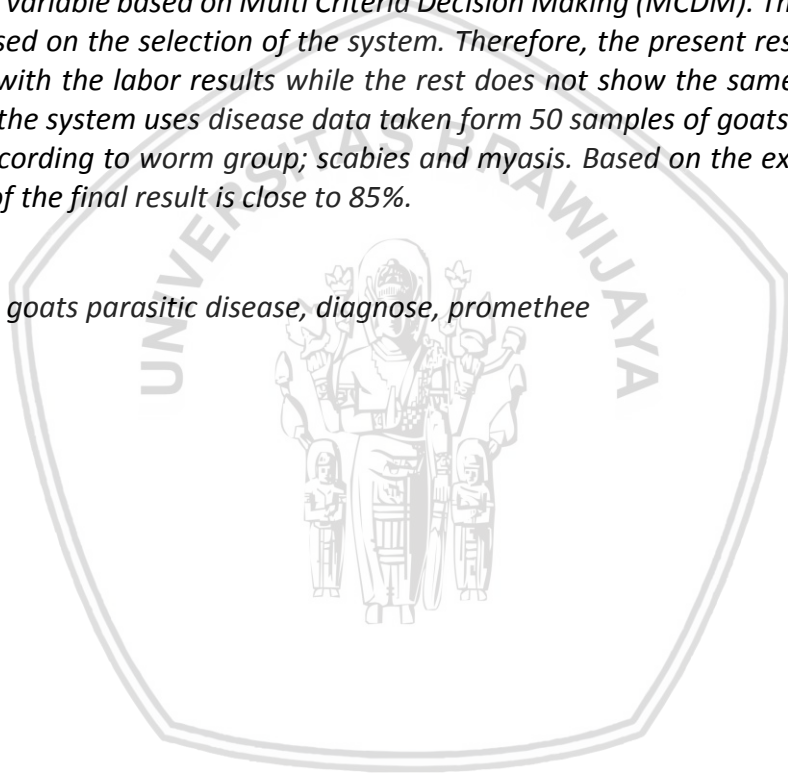
Kambing merupakan hewan ternak yang mana memiliki banyak kegunaan dan manfaat, disamping sebagai penghasil daging, produk lainnya juga bisa dimanfaatkan sesuai dengan komoditas yang dihasilkan oleh hewan ternak kambing. Pada praktek lapangannya budidaya ternak kambing masih banyak mengalami masalah, salah satu masalah yang muncul adalah dari segi ketahanan kambing terhadap parasit. Berdasarkan kasus yang terjadi, maka sistem yang dibangun pada penelitian ini adalah "Implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing (studi kasus: UPTD. Pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak Kec. Singosari Malang)". Metode yang digunakan dalam perangkingan diagnosis penyakit parasit pada kambing pada sistem ini menggunakan metode *promethee*; yaitu suatu metode yang termasuk ke dalam kelompok pencacahan masalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Hasil dari perangkingan pada sistem ini di pengaruhi oleh pemilihan kriteria preferensi yang dimasukkan ke dalam sistem. Pengujian sistem ini menggunakan data penyakit dari 50 kambing, yang perangkingannya dibagi menurut kelompok cacingan, *scabies* dan *myasis*. Dari hasil ujicoba yang telah dilakukan untuk mendiagnosis penyakit parasit pada kambing hasil akurasi perangkingannya sebesar 85% yang diambil dari rangking tertinggi hasil diagnosis.

Kata kunci: parasit kambing, diagnosis, *promethee*

ABSTRACT

The goat is farm animals which have many uses and benefits, besides as a producer of meat, other products can also be utilized in accordance commodities generated by goats. On the practice field for livestock farming goats have many experience problems, one of problem which arises is in term of the endurance of the goat against parasites. Based on case occurs, tha system is built on this reaserch is "Implementation promethee method to diagnose parasites disease on goats (case study: UPTD. Livestock breeding and forage feed of kec. Singosari Malang). The method use to range the disease diagnose on goats employs promethee method; it counts the variable based on Multi Criteria Decision Making (MCDM). The result of the rank is based on the selection of the system. Therefore, the present result shows the similarity with the labor results while the rest does not show the same pattern. The testing of the system uses disease data taken form 50 samples of goats whose rate is divided according to worm group; scabies and myasis. Based on the experiment, the accuracy of the final result is close to 85%.

Keywords: goats parasitic disease, diagnose, promethee



BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang latar belakang dari penelitian ini dan beberapa permasalahan yang diangkat selama melakukan penelitian yang akan dilakukan agar mendapat hasil yang optimal.

1.1 Latar belakang

Kambing merupakan hewan ternak yang mana memiliki banyak kegunaan dan manfaat, disamping sebagai penghasil daging untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi masyarakat, maka produk lainnya juga bisa dimanfaatkan sesuai dengan komoditas yang dihasilkan oleh hewan ternak kambing. Dilihat dari aspek sumberdaya menunjukan bahwa kambing banyak dibutuhkan oleh masyarakat peternak untuk dikembangkan lebih jauh. Keberadaan ternak kambing dengan berbagai jenis, baik lokal maupun bukan lokal disamping merupakan sumber plasma nutfah hewani ternak, juga merupakan modal usaha bagi peternak yang membudidayakan ternak kambing. Sehingga adanya hewan ternak kambing tidak hanya dapat menciptakan lapangan pekerjaan maupun lapangan usaha, tetapi dapat juga memberikan penghasilan dan pendapatan. Perkembangan subsektor peternakan di Indonesia merupakan salah satu sektor yang penting untuk menunjang pembangunan pada sektor pertanian yang menjadi tulang punggung pembangunan nasional (Winarso, Yusja, 2014). Dalam usaha pengembangan peternakan, pemerintah telah melakukan berbagai usaha untuk meningkatkan populasi, mutu maupun diversifikasi ternak yang dibudidayakan oleh masyarakat peternak. Usaha ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat luas sesuai dengan selera dan daya beli masyarakat di Indonesia.

Pada praktek lapangannya budidaya ternak kambing masih banyak mengalami masalah mulai dari *opportunity cost* sampai kesehatan kambing. Salah satu masalah yang muncul adalah dari segi ketahanan kambing terhadap penyakit, kambing sangat rentan terjangkit parasit yang umumnya bersifat kronis, namun terkadang juga dapat bersifat akut dan menyebabkan kematian pada ternak kambing. Parasit sering dialami ternak kambing di daerah tropis seperti Indonesia yang ditandai dengan gejala klinis tertentu yang mana, timbulnya penyakit ini dipengaruhi salah satu faktor dominan yaitu, lingkungan yang kurang bersih dan perawatan yang kurang tepat sehingga ternak kambing terjangkit parasit dan biasanya cenderung sulit disembuhkan sehingga menyebabkan kerugian bagi peternak akibatnya dapat menurunkan produksi daging, kualitas kulit dan mengganggu kesehatan masyarakat (Nasution, 2007). Oleh karena itu dibutuhkan sistem cerdas yang bisa memudahkan peternak maupun masyarakat awam dalam melakukan diagnosis penyakit parasit pada kambing.

Promethee adalah sebuah metode tentang penentuan urutan (rangking) pada analisis multikriteria dari kesimpulan sementara dominasi kriteria yang menggunakan penilaian hubungan *outranking* (Brans, et al., 1986). *Promethee* memberikan fungsi

kepada pengguna untuk menggunakan data secara langsung ke dalam bentuk tabel multikriteria sederhana yang mana *promethee* mempunyai nilai lebih untuk menangani masalah banyaknya perbandingan yang mana perbandingan nilai menggunakan bobot dari masing masing nilai kriteria yang digunakan kemudian diolah untuk menentukan pilihan alternatif yang mana hasil dari prosesnya berupa rangking berdasarkan prioritasnya. Pada tahun 2013 metode *promethee* digunakan pada penelitian sistem pendukung keputusan untuk pemilihan guru berprestasi yang mana hasil dari perbandingan pada sistem di penelitian ini ditentukan dari pemilihan kriteria preferensi dan penentuan *threshold* yang diterapkan kedalam sistem sehingga, hasil proses dari sistem ini ada yang cocok dan ada yang tidak cocok dengan proses manual (Pradita, Hidayat, 2013). Pada tahun 2016 metode *promethee* kembali digunakan untuk penelitian pada sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa bidik misi universitas Halu Oleo dengan menggunakan 24 data uji dengan kesimpulan hasil tidak ada perbedaan yang terlampau jauh antara hasil penentuan menggunakan metode *promethee* dengan penentuan manual (Sari, Nangi, Ramadhan, 2016). Pada tahun yang sama metode *promethee* kembali digunakan untuk penelitian sistem pendukung keputusan untuk menentukan daerah tanaman kelapa sawit. Pada penelitian ini mengimplementasikan metode *waterfall* dengan menerapkan teknik pengambilan keputusan *promethee* dengan kriteria yang digunakan yaitu bibit, iklim, tanah, administrasi, hama dan bentuk wilayah yang mana tujuan dari penelitian ini adalah membantu petani dalam pemilihan wilayah untuk tanaman kelapa sawit (Sukri, 2016).

Berdasarkan beberapa kasus dan penelitian terakhir yang telah dijelaskan sebelumnya, *promethee* memiliki hasil pengambilan keputusan yang baik, maka pada penelitian ini pada proses diagnosis menggunakan *promethee* sehingga judul dari skripsi ini adalah "Implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing (studi kasus: UPTD. Pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak Kec. Singosari Malang)". Sistem ini diharapkan dapat membantu para peternak dan masyarakat awam untuk mendiagnosis penyakit parasit pada kambing secara efektif dan efisien sehingga dapat menekan waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pendeteksian penyakit parasit pada hewan ternak.

1.2 Rumusan masalah

Dari penjelasan hasil uraian latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, permasalahan yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.
2. Bagaimana akurasi dari hasil implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.

1.3 Tujuan

Untuk menyelesaikan permasalahan yang mana telah dijelaskan sebelumnya, adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.
2. Mendapatkan akurasi dari hasil implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diberikan dari hasil akhir pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu peternak melakukan diagnosis penyakit parasit pada kambing.
2. Meminimalkan waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk mendiagnosis penyakit parasit pada kambing.

1.5 Batasan masalah

Batasan permasalahan dari penelitian ini yang mana agar terarah dengan tujuan awal yang telah dibahas sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan sistem ditujukan untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.
2. Penyakit parasit yang didiagnosis oleh sistem yaitu cacingan, *scabies* dan miasis pada hewan ternak kambing.
3. Pembuatan sistem sesuai dengan pengambilan data rekap medik golongan kambing dwi-guna (penghasil daging dan susu) dinas peternakan UPTD pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika pembahasan ditujukan untuk memberi gambaran dan uraian dari penulisan laporan. Penelitian ini secara garis besar meliputi beberapa bab sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini menjelaskan kajian pustaka dan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Teori yang dijelaskan meliputi penjelasan tentang penyakit parasit

kambing, diagnosis, sistem pakar, *promethee* dan penjelasan teori lain yang terkait dengan penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai langkah-langkah kerja yang dilakukan pada penelitian.

BAB 4 PERANCANGAN

Membahas mengenai analisis perancangan sistem implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing, formulasi algoritma yang digunakan dan *desind* antarmuka sistem.

BAB 5 IMPLEMENTASI

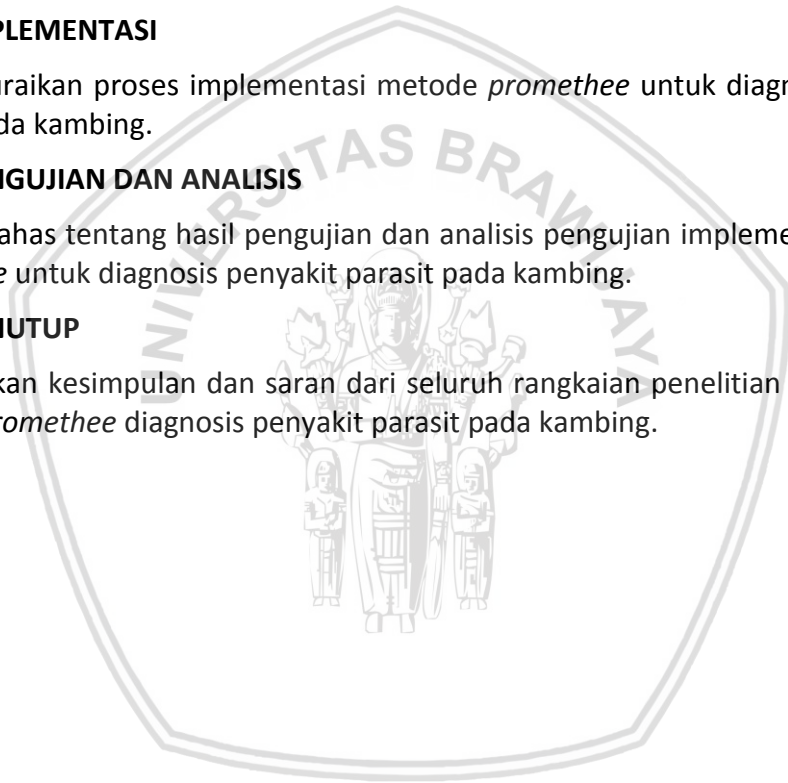
Menguraikan proses implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Membahas tentang hasil pengujian dan analisis pengujian implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing.

BAB 7 PENUTUP

Menguraikan kesimpulan dan saran dari seluruh rangkaian penelitian implementasi metode *promethee* diagnosis penyakit parasit pada kambing.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bagian bab ini akan membahas mengenai landasan kepastakaan yang mana mencakup kajian pustaka dan dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan skripsi mengenai implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing. Beberapa dasar teori yang terkait adalah parasit kambing, diagnosis, sistem pakar dan *promethee*.

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut penelitian terdahulu yang menjelaskan beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan metode *promethee* yang akan direpresentasikan juga dalam bentuk Tabel 2.1 untuk mempermudah penjelasan pada penelitian terdahulu. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Yuono, Kodong, Yudha (2011) tentang implementasi metode *promethee* (studi kasus: stasuin pengisian bahan bakar umum) yang mana pada penelitian ini bertujuan sebagai penentuan tempat berdirinya stasiun pengisian bahan bakar umum. Pada penelitian ini ada beberapa kriteria yang digunakan sebagai penentuan tempat berdirinya lokasi SPBU yaitu luas tanah, harga tanah, kepadatan lalu lintas, banyak jalur angkutan, jarak dengan SPBU lain dan administrasi. Pada setiap kriteria pada penelitian ini diberikan cakupan penilaian yang mana menerapkan ruang lingkup perbandingan persentasi, interval dan situasi yang dibagi menjadi empat golongan yang mana setiap golongan mempunyai *range* masing-masing yaitu golongan satu mempunyai prioritas yang lebih besar dibandingkan golongan yang ada dan berlaku untuk golongan yang lainnya serta pada setiap golongan terdapat nilai batas untuk setiap masing-masing sub-sub kriteria dan memberikan tingkat atau keadaan setiap golongan. Hasil dari sistem pada penelitian ini adalah urutan rangking yang mana didasarkan dari perhitungan ukuran nilai *leaving flow*, nilai *entering flow* dan nilai *net flow*.

Penelitian kedua membahas tentang sistem pendukung keputusan penetapan guru berprestasi yang mana implementasi metode yang digunakan untuk sistem pada penelitian ini menggunakan metode *promethee* yaitu sebuah metode yang tergolong pada kelompok penyelesaian kasus *multi criteria decision making* (MCDM) yang mana hasil dari perangkaian sistem pada penelitian ini didominasi oleh penetapan kriteria *preference* dan penetapan *threshold* yang diimplementasikan pada sistem yang mana, hasil keluaran dari sistem ini ada yang cocok dan ada yang tidak cocok dari hasil pengerjaan pemilihan secara manual. Data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 45 data uji data nilai guru yang rangkingnya dikelompokkan menurut golongan TK, SD/MI, SMP/Tsanawiyah, SMA/MA dan SMK. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini yaitu portofolia, nilai tes tulis, nilai karya tulis dan nilai wawancara. Dari hasil percobaan pada penelitian ini yang telah dilakukan perbandingan dengan proses manual, data yang cocok diambil dari perangkian hasil proses *net flow* yang mana hasil pada penelitian ini didominasi berdasarkan kaidah maksimasi dan juga

didominasi berdasarkan preferensi nilai *threshold* p dan q , dengan hasil akhir percobaan pada penelitian ini mendapat nilai rata-rata akurasi sebesar 84% (Pradita, Hidayat, 2013).

Pada penelitian ketiga terkait tentang metode *promethee* yang membahas mengenai penentuan daerah tanaman kelapa sawit yang mengimplementasikan metode *waterfall* dan teknik yang digunakan untuk mengambil keputusan menggunakan metode *promethee* yang mana kriteria yang digunakan pada penelitian ini yaitu bibit, iklim, tanah, administrasi, hama dan bentuk wilayah yang setiap kriterianya dibagi menjadi empat kelas. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu menyelesaikan persoalan yang ada tentunya untuk menentukan kawasan tanaman kelapa sawit. Pada penelitian ini penentuan didasarkan dari hasil parameter urutan perangkingan serta besar tingkat nilai dari beberapa kabupaten atau alternative (Sukri, 2016).

Pada tahun yang sama metode *promethee* digunakan kembali untuk penelitian yang membahas penerapan metode *promethee* dalam sistem penunjang keputusan penentu penerima beasiswa bidik misi Universitas Halu Oleo. *Promethee* adalah sebuah metode untuk menentukan urutan (rangking) dari perhitungan analisis multikriteria yang menawarkan kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan pada proses analisisnya yang mana pada penelitian ini menggunakan 24 data *testing* yang diperoleh dari calon penerima bidik misi yang berhak menerima beasiswa. Dari hasil pengujian sistem pada penelitian ini bisa dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang terlampau jauh dengan penentuan hasil dari sistem menggunakan *promethee* dengan hasil keputusan secara manual (Sari, Nangi, Ramadhan, 2016). Referensi *paper*, jurnal dan skripsi terkait dengan penelitian secara menyeluruh yang telah dijelaskan sebelumnya akan direpresentasikan pada Tabel 2.1.

Tabel 0.1 Referensi Terkait

No	Judul	Kriteria	Metode (Proses)	Hasil (Output)
1	Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode <i>Promethee</i> (Studi Kasus: Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum)	Kriteria yang digunakan yaitu: 1. Luas tanah 2. Harga tanah 3. Kepadatan lalu lintas 4. Banyak jalur angkutan 5. Jarak dengan SPBU lain 6. Administrasi	Metode yang digunakan adalah <i>promethee</i> dengan prosesnya dibagi menjadi dua fase. Fase Pertama: Nilai hubungan <i>outranking</i> Fase kedua: Penentuan prioritas	Rangking

Tabel 0.1 Referensi Terkait (lanjutan)

No	Judul	Kriteria	Metode (Proses)	Hasil (<i>Output</i>)
2	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode <i>Promethee</i>	Kriteria yang digunakan yaitu: 1. Portofolio 2. Nilai tes 3. Karya tulis 4. Wawancara	Tahap proses <i>promethee</i> fase pertama sebagai berikut: 1. <i>Leaving flow</i> 2. <i>Entering flow</i> 3. <i>Net flow</i> Fase kedua sebagai berikut : 1. Menentukan daerah yang akan dibandingkan	Nilai akurasi
3	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Daerah Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode <i>Promethee</i>	Kriteria yang digunakan yaitu: 1. Iklim 2. Hama 3. Bentuk wilayah 4. Tanah 5. Bibit 6. Administrasi	Metode yang digunakan adalah <i>Waterfall</i> yang dioptimalkan dengan metode pengambilan keputusan <i>promethee</i>	Rangking
4	Penerapan Metode <i>Promethee</i> Dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universita Halu Oleo	Kriteria yang digunakan yaitu: 1. Pekerjaan (OT) 2. Penghasilan (OT) 3. Tanggungan (OT) 4. Kepemilikan rumah 5. Lusa tanah 6. Luas rumah	Metode yang digunakan adalah <i>Promethee</i>	Rangking

Sumber: [(Yuono, Kodong, Yudha, 2011), (Pradita, Hidayat, 2013), (Sukri, 2016), (Sari, Nangi, Ramadhan, 2016)]

2.2 Kambing

Hewan ternak kambing termasuk golongan hewan peternak yang sudah lama ditenakan dan pemeliharaannya terbilang mudah karena pakannya cukup beragam.

Ada beberapa jenis hewan ternak kambing di Indonesia tersebar di kawasan wilayah kering dan wilayah berbukit serta pada wilayah pegunungan yang mana hewan ternak kambing merupakan golongan binatang yang sensitif terhadap air. Hewan ternak kambing dikelompokkan berdasarkan dua golongan yaitu hewan ternak kambing potong (menghasilkan daging) dan hewan ternak kambing dwi-guna (menghasilkan daging dan susu), jika dilihat dari tujuan peternakan, ternak kambing dapat dikelompokkan berdasarkan dua golongan, yaitu hewan ternak kambing untuk pembudidayaan dan hewan ternak kambing untuk pengembangan (Prabowo, 2010).

2.2.1 Parasit Kambing

Kasus penyakit yang disebabkan oleh parasit umumnya bersifat akut, namun terkadang dapat menyebabkan kematian pada ternak yang terinfeksi. Hewan ternak kambing yang terinfeksi parasit dapat menderita anemia yang berdampak serius bagi hewan ternak, sehingga menyebabkan kerugian ekonomi bagi peternak akibatnya pertumbuhan melambat, penurunan berat badan, penurunan daya kerja dan penurunan daya reproduksi (Nasution, 2007). Berikut penyakit yang sering menyerang hewan ternak kambing yang disebabkan oleh parasit yang akan direpresentasikan juga dalam bentuk Tabel 2.2 untuk mempermudah penjelasan tentang gejala, pencegahan dan terapi yang harus diberikan pada ternak kambing.

1. *Hemonchiasis* (Cacingan)

Jenis penyakit parasit salah satunya disebabkan oleh cacing biasanya sering menyerang hewan ternak yang mana mengakibatkan laju pertumbuhan dan kesehatan hewan ternak kambing karena sebagian zat makan di dalam tubuh hewan ternak kambing dikonsumsi oleh cacing sehingga berakibat rusaknya jaringan pada hewan ternak kambing (Putri, 2016). Secara umum kondisi hewan ternak kambing yang terjangkit penyakit parasit cacing diilustrasikan seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Parasit Cacing

Sumber: UPTD Malang (2015)

Walaupun penyakit cacingan tidak langsung menyebabkan kematian pada hewan ternak kambing, akan tetapi kerugian dari penyakit parasit cacing berupa turunnya berat badan dari hewan ternak kambing, turunnya kualitas dari daging kambing,

penurunan kualitas kulit kambing, penurunan kesehatan organ dalam hewan ternak kambing dan penurunan produksi susu serta bahaya penularan pada manusia. Keadaan ini juga dapat menyebabkan ternak menjadi lebih peka terhadap berbagai penyakit lainnya.

2. *Scabies* (Kudis)

Scabies adalah penyakit kulit yang dapat menular yang mana sumber dari penyakit ini disebabkan parasit tungau yang dapat menginfeksi makhluk hidup di wilayah ruang lingkup hewan yang terjakit penyakit *scabies* yang mana jika terjangkit sangat sukar disembuhkan disebabkan parasit tungau berkembang biak pada lapisan tanduk kulit dan pada akhirnya akan merusak kulit. Penyakit ini menimbulkan sensasi gatal, penurunan produksi daging dan kualitas kulit serta mengganggu kesehatan masyarakat. Di Indonesia hewan yang sering menderita akibat penyakit *scabies* adalah hewan ternak kambing yang mana penyakit ini menyerang pada individual kemudian meluas ke populasi, khususnya pada hewan ternak kambing golongan pembibitan yang sangat rentan pada penyakit ini dengan angka kematian mencapai 50% tergantung dari pada kondisi ternak dan lingkungannya (Budiantono, 2004). Secara umum kondisi hewan ternak kambing yang terjangkit penyakit *scabies* diilustrasikan seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Penyakit *Scabies*

Sumber: UPTD Malang (2015)

Penyakit *scabies* disebabkan tungau yang mana tungau betina bertelur pada kulit dipinggiran luka atau liang kulit hewan ternak kambing yang total telur mencapai 40-90 butir. Penularan penyakit *scabies* terjadi secara kontak langsung antara ternak sakit dengan ternak sehat, baik antara hewan peliharaan maupun hewan liar dan juga bekas kandang hewan penderita penyakit *scabies* merupakan sumber penularan yang cukup potensial (Iskandar, 2000). Waktu inkubasi terjangkitnya penyakit parasit *scabies* memiliki rentang waktu antara 10-24 hari dengan gejala rasa gatal tampak lebih jelas pada hewan ternak kambing pada cuaca panas.

3. *Myasis* (Miasis)

Myasis atau miasis merupakan penyakit parasit pada hewan yang bersumber dari parasit larva lalat atau parasit *dipterous* yang terdapat di jaringan kulit inang *nekrotik* atau hidup yang mana penyakit parasit ini pada dasarnya memiliki potensi yang tidak terlalu berbahaya tetapi pada beberapa daerah tertentu penyakit parasit ini dapat berkembang menjadi berbahaya yang dapat berakhir dengan kematian pada hewan ternak kambing. Secara umum kondisi hewan ternak kambing yang terjangkit penyakit *myasis* diilustrasikan seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Penyakit *Myasis*

Sumber: UPTD Malang (2015)

Penyebaran miasis umumnya terjadi di daerah tropis dan subtropis terutama pada musim panas yang mana penyakit parasit ini banyak ditemukan di beberapa wilayah pedesaan yang memiliki situasi lingkungan yang kurang baik. Pada hewan ternak kambing perkembangan larva biasa terdapat pada bagian kulit atau lesi yang terbuka, usus dan rongga tubuh hewan ternak kambing lainnya (Widyaningsih, Supriyono, 2011).

Tabel 2.2 Penyakit Hewan Ternak Kambing

No	Parasit	Gejala	Pencegahan	Terapi
1	<i>Hemonchiasis</i> (cacingan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berat badan menurun 2. Bulu berdiri 3. Bulu kasar 4. Konsistensi feses 5. Lemas 6. Nafsu makan menurun 7. Perut buncit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sanitasi lingkungan 2. Membuat penampungan kotoran yang terhidar dari air 3. Menghindari pengembalaan di tempat yang tergenang air 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Piperazine</i> 2. <i>Phenothiazin</i> 3. Buah pinang

Tabel 2.2 Penyakit Hewan Ternak Kambing

No	Parasit	Gejala	Pencegahan	Terapi
			4. Obat cacing secara berkala	
2	<i>Scabies</i> (kudis)	1. Berat badan menurun 2. Bulu rontok 3. Kulit berkerak 4. Nafsu makan menurun 5. Sering menggosokkan tubuh 6. Produksi susu menurun	Karantina	1. <i>Benzoas basilicus</i> 2. Salep <i>coumaphos</i> 3. Belerang, kuyit parut, minyak kelapa dipanaskan 4. <i>Kreolin + spiritus</i>
3	<i>Myasis</i> (miasis)	1. Demam 2. Lemas 3. Lesi berbau busuk 4. Lesi bernanah 5. Nafsu makan menurun 6. Produksi susu menurun 7. Terdapat belatung	-	1. Basuh luka terbuka dengan PK 2. <i>Zalf SA c OYA</i> 3. Semprotkan <i>gusanex</i> pada luka terbuka untuk menghindari lalat

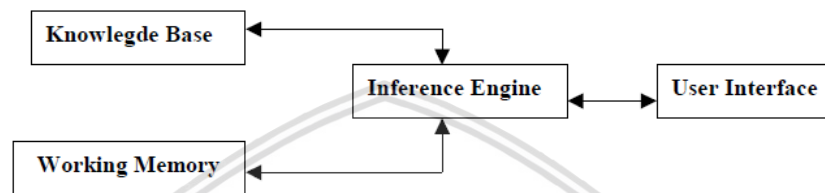
Sumber: UPTD. Pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah bagian dari *Artificial Intelligence* (AI) yang memuat pengetahuan dengan ruang lingkup yang luas untuk menyelesaikan masalah tertentu pada penggunaannya. Pencetus pertama kali sistem pakar adalah prof. Edward Fieganbaum dari Universitas Stanford yang mendefinisikan sistem pakar adalah sebuah program komputer cerdas yang didasari penggunaan ilmu pengetahuan dari seorang pakar dengan cara kerja *inferensi* dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang memiliki tingkat kesulitan tertentu sehingga membutuhkan seorang pakar yang ahli pada bidang permasalahannya untuk menyelesaikannya. Pada sistem pakar, *knowledge* dapat diartikan sebagai ahli dalam bidang tertentu sehingga sistem pakar dapat dikatakan sebagai sebuah sistem komputer yang mana pengambilan keputusannya menyamai kemampuan dari seorang pakar (Listiyono, 2008)

2.3.1 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar dibangun dari beberapa bagian yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan berguna untuk mengimplementasi *knowledge* pakar pada lingkungan sistem pakar sedangkan guna dari lingkungan konsultasi adalah memasukkan *knowledge* pakar dari pengguna yang bukan pakar (Ferdian, et al., 2004). Pada sistem pakar terdapat komponen-komponen yang terbagi menjadi empat bagian yang akan direpresentasikan seperti Gambar 2.4, adapun komponen dalam sistem pakar sebagai berikut:



Gambar 2.4 Komponen Sistem Pakar

Sumber: Ferdian, et al (2004)

1. *Knowledge Base*

Knowledge base merupakan bagian utama dari sistem pakar berisi dasar ilmu pengetahuan yang menjadi dasar *knowledge representation* yang mana memiliki *rules* dari suatu *domain knowledge* tertentu.

2. *Working Memory*

Working memory adalah bagian yang berisikan semua fakta-fakta pada saat pertama kali sistem berjalan dan fakta-fakta pada saat sistem melakukan proses mengambil kesimpulan ketika sistem berjalan.

3. *Inference Engine*

Inference engine merupakan bagian yang berisikan fungsi berpikir dengan tahapan pemikiran yang digunakan oleh pakar. Ada dua teknik *inference engine* pada sistem pakar yaitu:

a. *Backward Chaining*

Backward chaining adalah pemikiran dari sejumlah kesimpulan menuju fakta-fakta yang mendukung sehingga proses pencarian bergerak mundur dimulai dari menentukan kesimpulan dan kemudian mencari fakta-fakta pembangun kesimpulan.

b. *Forward Chaining*

Forward chaining memulai penalarannya dari kumpulan data menuju kesimpulan yang fakta-faktanya telah diketahui.

4. *User Interface*

User interface merupakan perantara antara sistem pakar dengan pengguna yang mana pengguna dapat mengakses informasi serta instruksi kepada sistem pakar dan memungkinkan pengguna memperoleh penjelasan dan kesimpulan.

2.3.2 Kelebihan Dan Kekurangan Sistem Pakar

Pada pengaplikasiannya sekarang ini sistem pakar telah banyak digunakan akan tetapi perlu juga dipahami bahwa sama seperti sistem lainnya, ada beberapa kelebihan dan kekurangan yang dimiliki sistem pakar. Menurut Listiyono (2008) ada beberapa kelebihan dan kekurangan pada sistem pakar, adapun kelebihan yang diberikan dari sistem pakar yaitu:

1. Memberikan jawaban keputusan yang baik karena bersifat konsisten.
2. Memberikan solusi tepat dan cepat.
3. Bersifat menyimpan pengetahuan.

Adapun beberapa hal kekurangan pada sistem pakar yang mana akan dijelaskan berikut ini:

1. Hanya dapat permasalahan sesuai dengan *rules* tertentu pada *knowledge base*.
2. Sistem pakar tidak bisa menyelesaikan masalah yang bersifat *judgement*.
3. Format *knowledge base* pada sistem pakar terbatas.

2.4 Promethee

Promethee adalah suatu metode penentuan urutan (rangking) pada analisis multikriteria yang mana pada metode *promethee* menekankan kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan dengan kesimpulan dari dominasi kriteria yang ditetapkan. Pada metode *promethee* adalah penilaian pada hubungan *outranking* (Brans, 1998). Metode *promethee* adalah metode perangkingan yang cukup sederhana pada konsepnya dan aplikasinya jika dibandingkan pada metode lain dalam hal analisis multikriteria, menurut Goumas (1998) pada metode *promethee* dasar dari kinerja yang digunakan adalah pemilihan prioritas alternatif yang telah dipilih melalui pertimbangan $(\forall i \mid f_i(.) \rightarrow \mathfrak{R}[\text{real word}])$ yang mana persamaan dasar dari $\max\{f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots, f_i(x), \dots, f_k(x) \mid X \in \mathfrak{R}, \text{ yang mana } k \text{ merupakan sejumlah kumpulan alternatif dan } f_i(i = 1, 2, \dots, k) \text{ merupakan nilai atau ukuran relative kriteria untuk setiap alternatif. pada aplikasinya beberapa kriteria telah dipilih sebagai penjelasan yang mana } k \text{ adalah parameter nilai dari } \mathfrak{R} (\text{real word}).$

Promethee digolongkan ke dalam kelompok dari metode *outranking* yang dikembangkan oleh B. Roy, yang mana pada metode ini memiliki dua fase yaitu:

1. Menghubungkan nilai *outranking* dari nilai K.
2. Memberikan solusi optimasi kriteria pada paradigma permasalahan multikriteria.

Pada fase pertama, nilai hubungan *outranking* didapatkan dari pertimbangan dominasi setiap kriteria. Indek preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis direpresentasikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan.

2.4.1 Dominasi Kriteria

Nilai f diartikan sebagai nilai nyata dari sebuah kriteria $f: k \rightarrow \mathfrak{R}$ yang mana tujuannya adalah prosedur optimasi. Untuk masing-masing alternatif $a \in K$, $f(a)$ adalah evaluasi dari setiap alternatif untuk suatu kriteria. Ketika dua alternatif dibandingkan $a, b \in K$ harus dapat ditentukan perbandingan preferensi alternatif a terhadap alternatif b sehingga:

1. $P(a, b) = 0$, berarti tidak ada (*indifferent*) antara a dan b .
2. $P(a, b) \sim 0$, berarti lemah preferensi dari a lebih baik dari b .
3. $P(a, b) \sim 1$, berarti kuat preferensi dari a lebih baik dari b .
4. $P(a, b) = 1$, berarti mutlak preferensi dari a lebih baik dari b .

Pada metode *promethee*, fungsi preferensi sering memberikan parameter fungsi yang berbeda antara dua evaluasi, sehingga $P(a, b) = P(f(a) - f(b))$. Setiap alternatif akan dipertimbangkan nilainya yang ditentukan oleh nilai f dan perhitungan dari nilai ini akan menentukan nilai preferensi atas masing-masing alternatif yang akan ditetapkan.

2.4.2 Fungsi Preferensi Kriteria

Pada metode *promethee* direpresentasikan beberapa jenis fungsi preferensi kriteria, akan tetapi fungsi preferensi ini tidak mutlak tapi cukup untuk menyelesaikan beberapa permasalahan. Untuk memberikan gambaran yang lebih baik terhadap area yang tidak sama, digunakan fungsi selisih nilai kriteria antara alternatif $H(d)$ yang mana hal ini mempunyai kesinambungan pada fungsi preferensi P . Adapun enam fungsi preferensi kriteria pada metode *promethee* sebagai berikut:

1. Kriteria Biasa (*Ususal Criterion*)

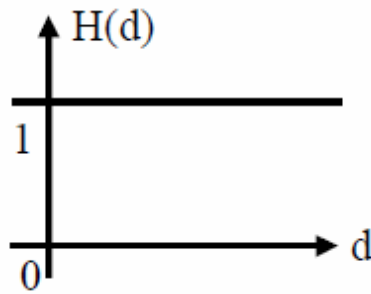
Pada kriteria biasa tidak ada perbedaan antara a dan b jika dan hanya jika $f(a) = f(b)$ bila kriteria pada setiap alternatif mempunyai nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternatif yang mempunyai nilai lebih baik dengan notasi Persamaan (2.1) beserta Gambar 2.5.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & ; d \leq 0 \\ 1 & ; d \neq 0 \end{cases} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antara alternatif.

d = selisih kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.

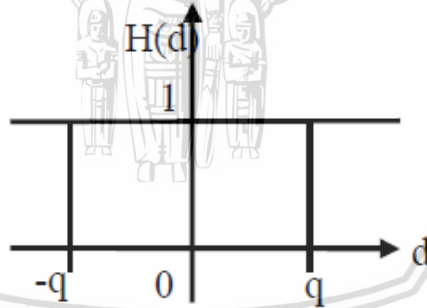


Gambar 2.5 Kriteria Biasa

Sumber: Simamora (2014)

2. Kriteria Kuasi (*Quasi Criterion*)

Pada kriteria Kuasi memiliki dua alternatif preferensi yang nilainya bersifat sama penting yang mana kondisinya adalah selama selisih atau nilai $H(d)$ dari setiap alternatif untuk kriteria beberapa tertentu tidak melampaui nilai q , dan bila selisih nilai hasil evaluasi dari setiap alternatif melampaui nilai q maka akan menjadi bentuk preferensi mutlak. Pada saat penentu keputusan menerapkan kriteria kuasi, maka harus menetapkan nilai q yang mana nilai ini dapat menentukan pengaruh yang cukup besar dari suatu kriteria. Dalam hal ini, preferensi yang lebih baik didapatkan bila terjadi selisih antara dua alternatif diatas nilai q . Seperti Gambar 2.6 dengan notasi Persamaan (2.2).



Gambar 2.6 Kriteria Kuasi

Sumber: Simamora (2014)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & ; \quad -q \leq d \leq q \\ 1 & ; d < -q \text{ atau } d > q \end{cases} \quad (2.2)$$

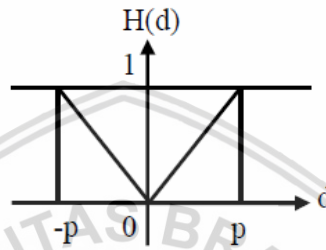
Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antara alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.

3. Kriteria Preferensi Linier

Kriteria preferensi linier dapat dijelaskan bahwa selama nilai selisih memiliki nilai yang lebih rendah dari p , maka preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai d . Jika dilai d lebih besar dibandingkan dengan nilai p , maka terjadi preferensi mutlak. Pada saat pembuat keputusan mengidentifikasi beberapa kriteria untuk tipe kriteria ini harus ditentukan nilai dari kecendrungan atas nilai p yang mana dalam hal ini nilai d diatas nilai p telah dipertimbangkan akan memberikan preferensi mutlak dari suatu alternatif. Seperti Gambar 2.7 dengan notasi Persamaan (2.3).



Gambar 2.7 Kriteria Linier

Sumber: Simamora (2014)

$$H(d) = \begin{cases} \frac{d}{p} ; & -p \leq d \leq p \\ 1 ; & d < -p \text{ atau } d > p \end{cases} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antara alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.

p = nilai kecendrungan atas.

4. Kriteria Level (*Level Criterion*)

Pada fungsi kriteria preferensi level, kecendrungan tidak berbeda q dan kecendrungan preferensi p ditetapkan secara simultan yang mana jika posisi d diantara nilai p dan nilai q , hal ini menunjukkan parameter nilai preferensi yang lemah ($H(d) = 0.5$). Seperti Gambar 2.8 dengan notasi Persamaan (2.4).

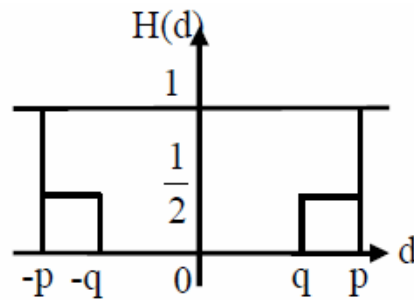
$$H(d) = \begin{cases} 0 ; & d \leq q \\ \frac{1}{2} ; & q < d \leq p \\ 1 ; & d > p \end{cases} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antara alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.

p = nilai kecendrungan atas.

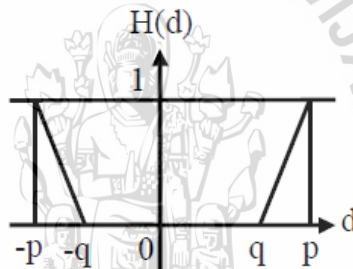


Gambar 2.8 Kriteria Level

Sumber: Simamora (2014)

5. Kriteria Linier dan Area Tidak Berbeda

Fungsi kriteria preferensi linier dengan area yang tidak berbeda, penetapan keputusan mempertimbangkan kenaikan preferensi secara linier dari tidak berbeda yang mana posisi preferensi mutlak berada pada area antara dua kecendrungan q dan p . Seperti Gambar 2.9 dengan notasi Persamaan (2.5).



Gambar 2.9 Kriteria Linier dan Area Tidak Berbeda

Sumber: Simamora (2014)

$$H(d) = \begin{cases} 0; & d \leq -q \\ \frac{d+q}{p-q}; & -q < d < p \\ 1; & d \geq p \end{cases} \quad (2.5)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antara alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.

p = nilai kecendrungan atas.

q = harus merupakan nilai tetap.

6. Kriteria *Gaussian*

Fungsi kriteria *gaussian*, fungsi ini digunakan jika telah ditentukan nilai, yang mana ditetapkan menggunakan distribusi normal dalam statistik. Fungsi preferensi *gaussian*

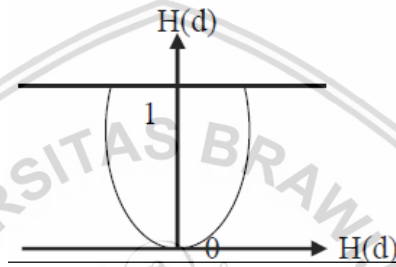
jarang diterapkan karena lebih sulit pada parameternya (nilai ambang s terletak antara ambang *indifferent* q dan ambang preferensi p). Seperti Gambar 2.10 dengan notasi Persamaan (2.6).

$$H(d) = \begin{cases} 0 & ; d \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{d^2}{2s^2}} & ; d > 0 \end{cases} \quad (2.6)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antara alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.



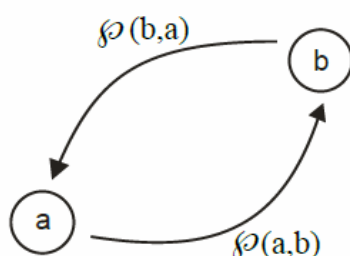
Gambar 2.10 Kriteria *Gaussian*

Sumber: Simamora (2014)

2.4.3 Fungsi Preferensi Multikriteria

Tujuan pembuatan keputusan adalah pemilihan preferensi π_i dari π_i untuk beberapa kriteria $f_i (i = 1, \dots, k)$ dari permasalahan optimasi kriteria majemuk. Bobot π_i adalah parameter *relative* dari kepentingan kriteria f_i , yang mana beberapa kriteria mempunyai nilai kepentingan yang setara pada penetapan keputusan sehingga semua nilai bobot adalah sama. Indeks preferensi multikriteria ditetapkan melalui perhitungan rata-rata bobot dari fungsi π_i . $\varphi(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi_i \pi_i(a, b) : \forall a, b \in A$ yang mana $\varphi(a, b)$ merupakan kecenderungan preferensi pembuat keputusan yang beranggapan bahwa alternatif a lebih baik dari pada alternatif b dengan pertimbangan secara simultan dari keseluruhan kriteria. Hal ini dapat direpresentasikan dengan nilai 0 dan 1. Seperti Gambar 2.11, dengan kaidahnya sebagai berikut:

1. $\varphi(a, b) = 0$ menyatakan preferensi kriteria yang lemah untuk alternatif $a >$ alternatif b berdasarkan semua kriteria.
2. $\varphi(a, b) = 1$ menyatakan preferensi kriteria yang lemah untuk alternatif $a <$ alternatif b berdasarkan semua kriteria.



Gambar 2.11 Hubungan Antar Node

Sumber: Simamora (2014)

Indek preferensi ditetapkan melalui nilai hubungan *outranking* dari beberapa kriteria pada setiap alternatif. Kolerasi ini direpresentasikan menggunakan grafik nilai *outranking* yang node-nodenya adalah alternatif berdasarkan penilaian kriteria tertentu yang mana diantara dua node (alternatif), a dan b merupakan garis lengkung yang mempunyai nilai $\varphi(b, a)$ dan $\varphi(a, b)$.

2.4.4 Promethee Rangking

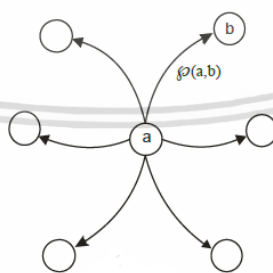
Untuk setiap node a pada grafik nilai *outranking* ditetapkan menggunakan *leaving flow* yang mana *leaving flow* adalah kumpulan dari nilai grafis lengkung yang mempunyai arah keluar dari node a dan hal ini adalah karakteristik pengukuran *outranking*. Seperti Gambar 2.12 dengan notasi Persamaan (2.7).

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \quad (2.7)$$

Keterangan:

$\varphi(a, b)$ = preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x .

n = jumlah kriteria.



Gambar 2.12 Leaving Flow

Sumber: Simamora (2014)

Entering flow akan direpresentasikan menggunakan Gambar 2.13 serta Persamaan (2.8) untuk lebih memahaminya. Secara sistematis dapat ditentukan *entering flow* dengan $\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a)$ yang diukur berdasarkan karakter

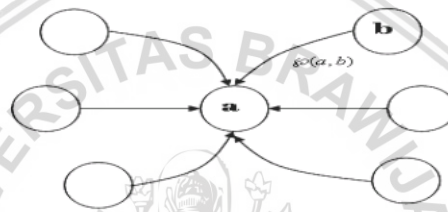
outranking dari nilai a , sehingga pertimbangan pada penetapan nilai *net flow* didapatkan dari $\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$. Penjelasan dari kolerasi *outranking* dibuat dengan mempertimbangkan nilai dari setiap alternatif pada grafik nilai *outranking*, berupa urutan parsial (*promethee I*) atau urutan lengkap (*promethee II*) pada beberapa kumpulan alternatif yang mana berkemungkinan dapat diajukan kepada pembuat keputusan untuk meperbanyak solusi dalam menyelesaikan permasalahan.

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \quad (2.8)$$

Keterangan:

$\varphi(a, b)$ = *outranking* dari nilai a .

n = jumlah kriteria.



Gambar 2.13 Entering Flow

Sumber: Simamora (2014)

2.4.5 Promethee I dan Promethee II

Hasil dari perhitungan terbesar pada proses *leaving flow* dan hasil dari perhitungan yang kecil dari proses *entering flow* adalah alternatif yang terbaik yang mana *leaving flow* dan *entering flow* menghasilkan notasi persamaan seperti pada Persamaan (2.9) dan Persamaan (2.10).

$$\begin{cases} aP^+b \text{ jika } \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \\ aI^+b \text{ jika } \Phi^+(a) < \Phi^+(b) \end{cases} \quad (2.9)$$

$$\begin{cases} aP^-b \text{ jika } \Phi^-(a) > \Phi^-(b) \\ aI^-b \text{ jika } \Phi^-(a) < \Phi^-(b) \end{cases} \quad (2.10)$$

Promethee I merepresntasikan *partial preorder* (P, I, R) melalui pertimbangan interaksi lebih dari satu *preorder*. *Partial preorder* diusulkan kepada pembuat keputusan, sebagai dasar pengambilan keputusan dari permasalahan yang sedang terjadi. Yang mana dengan menggunakan metode *promethee I* masih menyisakan bentuk *incomparable* atau dapat dikatakan hanya menghasilkan solusi *partial preorder*. Pada permasalahan *complete preorder* pada K adalah penghindaran dari bentuk *incomparable* yang mana *promethee II complete preorder* (P, I) direpresentasikan dengan menggunakan *net flow* yang didasari dari pertimbangan

menggunakan notasi Persamaan (2.11). Melalui *complete preorder*, informasi bagi pembuat keputusan lebih realistic.

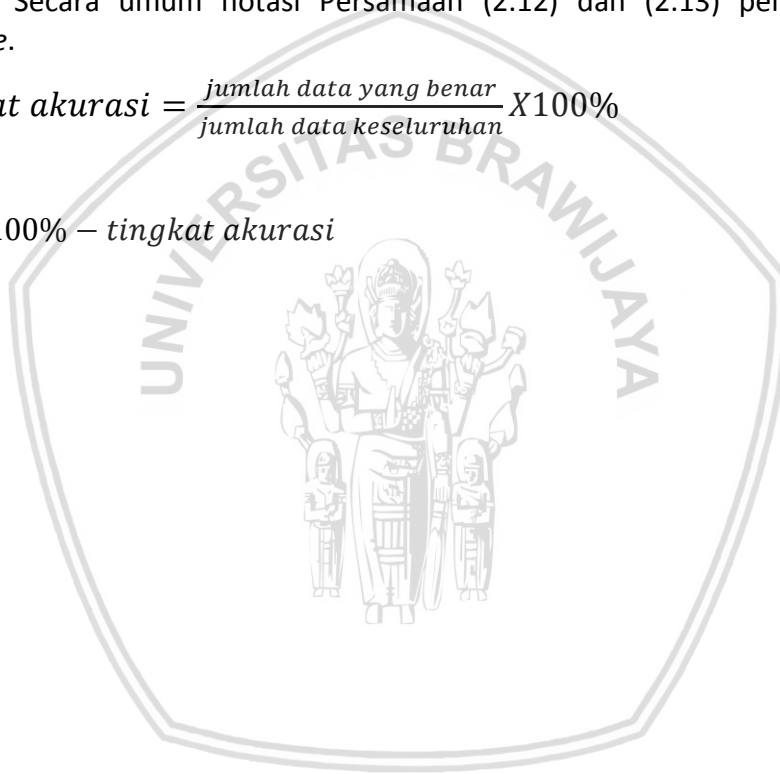
$$\begin{cases} aP^+b \text{ jika } \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \\ aI^+b \text{ jika } \Phi^+(a) = \Phi^+(b) \end{cases} \quad (2.11)$$

2.4.6 Pengujian Model *Promethee*

Pada pengujian model *promethee* menggunakan tingkat akurasi dan *error*, tingkat akurasi merupakan ukuran ketepatan model *promethee* dalam mengenali *input* yang diberikan sehingga menghasilkan *output* yang benar sedangkan *error* merupakan tingkat kesalahan pada model *promethee* pada saat proses mengenali *input* yang diberikan. Secara umum notasi Persamaan (2.12) dan (2.13) pengujian model *promethee*.

$$\text{tingkat akurasi} = \frac{\text{jumlah data yang benar}}{\text{jumlah data keseluruhan}} \times 100\% \quad (2.12)$$

$$\text{error} = 100\% - \text{tingkat akurasi} \quad (2.13)$$

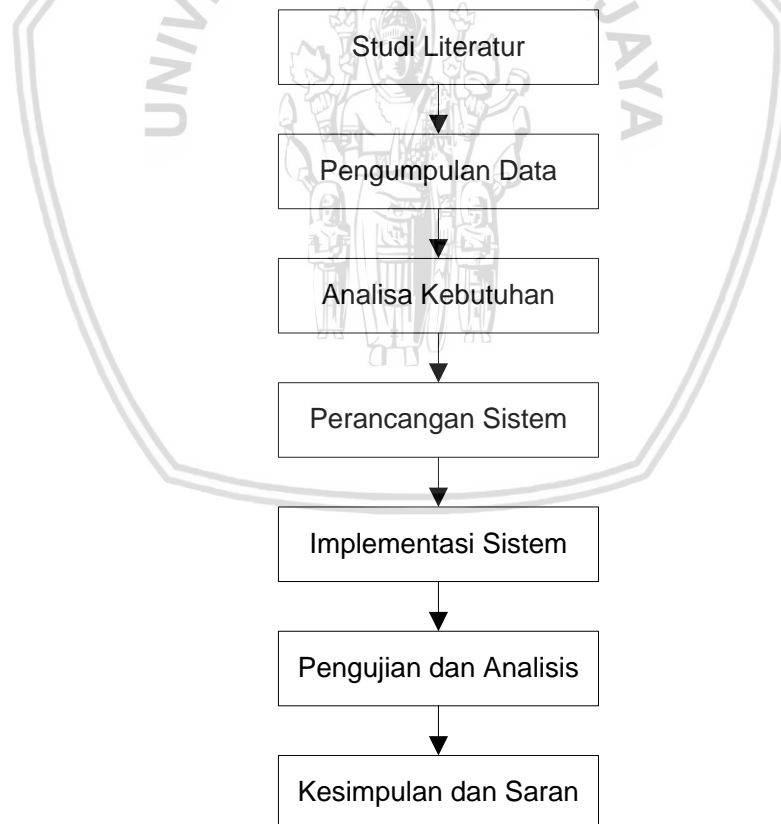


BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini membahas bagaimana tahapan penelitian yang akan ditempuh pada saat melakukan penelitian tentang implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing, yaitu mengenai tahapan penelitian, studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem dan pengambilan kesimpulan.

3.1 Tahapan Penelitian

Pada bagian langkah-langkah penelitian akan dibahas mengenai tahap-tahap yang akan dilakukan dalam penyusunan sistem implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing. Tahapan-tahapan yang akan ditempuh antara lain yaitu mulai dari studi literatur, pengumpulan data, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dari aplikasi perangkat lunak yang dibuat dan pengambilan kesimpulan. Untuk lebih memahami dari tahapan penelitian yang akan dilakukan akan direpresentasikan pada Gambar 3.1.



Gambar 0.1 Alir Tahapan Penelitian

3.2 Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini berguna dalam mendapatkan gambaran secara menyeluruh sebagai penunjang penelitian terkait dengan teori, objek dan data yang akan digunakan. Studi literatur sebagai pendukung pada penelitian ini meliputi:

1. Penelitian terdahulu.
2. Budidaya kambing.
3. Penyakit parasit pada kambing.
4. Sistem pakar.
5. Metode *promethee*.
6. Teori lainnya yang terkait dengan penelitian.

3.3 Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan sebagai dataset pada penelitian ini berupa data rekap medik penyakit hewan ternak kambing yang diambil dari dinas peternakan UPTD pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang. Pada saat pengumpulan data akan dilakukan proses pemilihan penyakit yang hanya disebabkan atau digolongkan ke dalam penyakit yang disebabkan parasit yang mana pada Tabel 3.1 akan direpresentasikan untuk lebih jelas tentang data yang akan dikumpulkan. Data yang diambil sebanyak 50 sampel data dari tiga kategori penyakit yaitu cacingan, *scabies* dan miasis. Data yang diambil sebanyak 30 sampel data penyakit digunakan untuk data latih sedangkan sisa 20 sampel digunakan untuk data uji. Pada saat pengumpulan data juga akan dilakukan proses wawancara dengan dokter hewan dan observasi pada pekerjaan dokter hewan untuk mengambil dan mengamati sampel data agar lebih mengetahui perbedaan gejala dari setiap penyakit pada hewan ternak kambing untuk menentukan data gejala penyakit dan data penyakit yang direpresentasikan pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

Tabel 1.1 Data

Sampel data	Penyakit parasit hewan ternak kambing
Kategori parasit	1. Cacingan 2. <i>Scabies</i> 3. Miasis
Jumlah data	50 data
Data latih	30 data
Data uji	20 data
Jenis data	Primer

Tabel 3.2 Gejala Penyakit

No	Kode	Gejala penyakit
1	K1	Berat badan turun
2	K2	Bulu berdiri
3	K3	Bulu kasar
4	K4	Kosistensi <i>feses</i>
5	K5	Lemas
6	K6	Nafsu makan turun
7	K7	Perut buncit
8	K8	Bulu rontok
9	K9	Kerak
10	K10	Gatal
11	K11	Produksi susu turun
12	K12	Demam
13	K13	Lesi berbau
14	K14	Lesi bernanah
15	K15	Belatung

Tabel 3.3 Penyakit

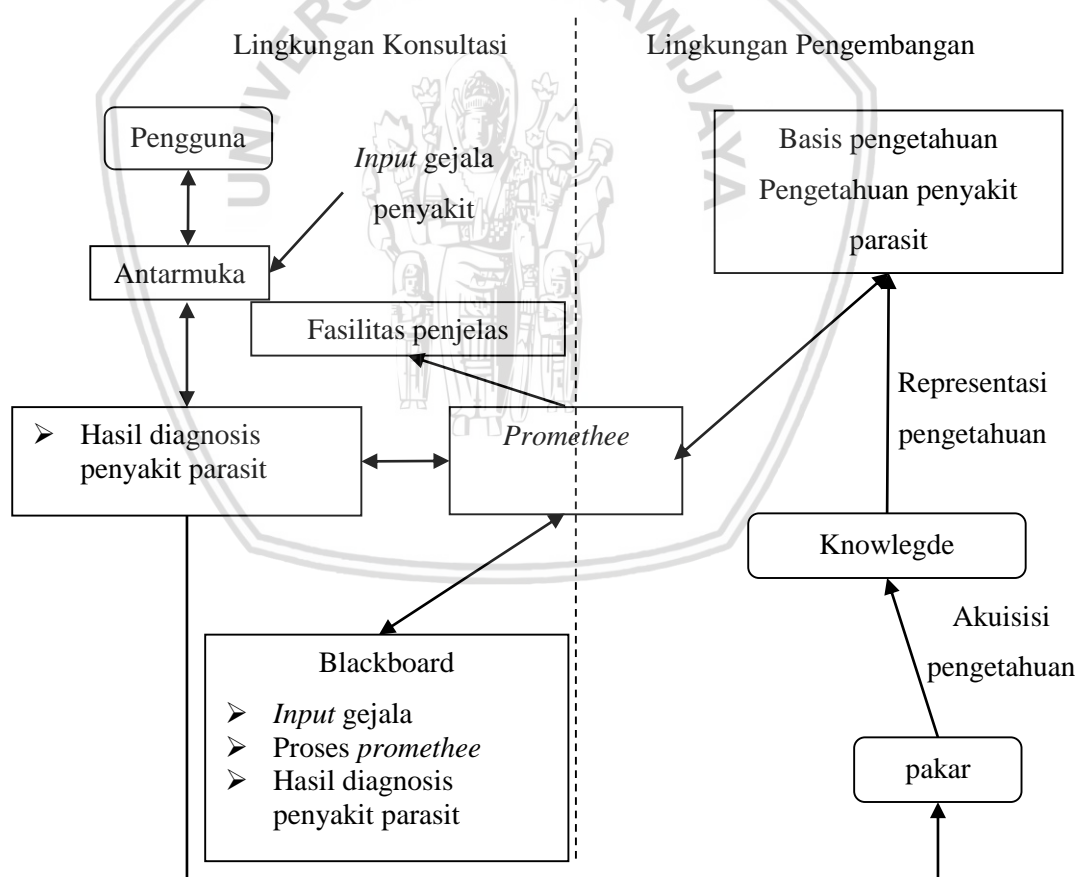
No	Kode	Nama penyakit
1	A1	Cacingan
2	A2	<i>Scabies</i>
3	A3	Miasis

3.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Secara umum yang diperlukan sebagai penunjang pembuatan sistem pada penelitian ini mencakup kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Spesifikasi perangkat keras yang digunakan yaitu prosesor Intel® Core™ i3 @3.10 GHz (4 CPU), RAM 4 GB, harddisk 500 GB, dan monitor 14". Kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan sebagai penunjang pembuatan sistem pada penelitian ini yaitu sistem operasi Windows 7 Ultimate 64-bit, Microsoft Office 2013, Microsoft Excel 2013 dan *software development Netbeans IDE 8.6*.

3.5 Perancangan Sistem

Sistem pakar pada penelitian ini mampu menyimpan semua data gejala penyakit yang disebabkan parasit pada hewan ternak kambing untuk mendiagnosis penyakit parasit. *Input* data yang digunakan untuk membangun sistem pakar pada penelitian ini adalah data gejala penyakit didapat dari dinas peternakan UPTD pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang. Beberapa proses dibutuhkan untuk memproses data *input* menjadi data *output* berupa informasi yang diinginkan yaitu, proses menghitung nilai parameter, proses menghitung nilai *leaving flow*, proses menghitung nilai *entering flow*, dan proses menghitung nilai *net flow* yang nantinya *output* yang diinginkan berupa informasi yang akan disampaikan kepada peternak. Pemodelan *promethee* dilakukan untuk mengetahui nilai yang diperoleh ketika melakukan proses perhitungan dari data mentah menjadi data hasil perhitungan. Untuk melihat rancangan sistem dari sistem yang dibangun akan direpresentasikan melalui Gambar 3.2. keluaran yang akan dihasilkan dari sistem ini nantinya berupa hasil diagnosis parasit yang menyerang hewan ternak kambing.



Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi dari sistem ini bertujuan untuk mendiagnosis penyakit parasit pada kambing dengan menggunakan data gejala penyakit kambing setelah dilakukan pengambilan data sebelumnya dan proses wawancara pada dokter hewan dari dinas peternakan UPTD pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang yang nantinya data ini digunakan sebagai gejala pada penelitian ini. Proses selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi untuk membandingkan antara satu penyakit dengan penyakit lainnya, dengan cara mengurangi nilai gejala penyakit pertama dengan gejala penyakit kedua, kemudian dihitung nilai preferensi sesuai dengan tipe preferensi yang digunakan. Dari proses perhitungan nilai preferensi akan masuk pada tahap proses perhitungan indeks preferensi multikriteria yang didapatkan dari hasil perhitungan rata-rata bobot pada fungsi preferensi. Setelah perhitungan indeks preferensi selesai maka proses selanjutnya mendapatkan hasil nilai *leaving flow*, *entering flow* dan *net flow*. Pada perhitungan *leaving flow* dan *entering flow* biasa disebut *promethee I*, yang mana nilai *leaving flow* terbesar merupakan nilai terbaik dan nilai *entering flow* terkecil merupakan nilai yang terbaik. Setelah proses *promethee I* selesai maka dilanjutkan dengan menghitung *promethee II* yang mana perhitungan untuk mendapatkan nilai *net flow* adalah nilai *leaving flow* di kurangi nilai *entering flow* yang biasanya proses ini disebut *net flow*. Pada *net flow* nilai terbesar merupakan nilai terbaik.

3.7 Pengujian dan Analisis

Tahap pengujian dilaksanakan sebagaimana untuk mendapatkan hasil apakah semua parameter penelitian yang dimasukkan untuk mendiagnosis penyakit parasit pada penelitian sudah tepat. Jika parameter yang diimplementasikan tepat berarti parameter itu dapat digunakan untuk mendiagnosis tingkat resiko parasit pada hewan ternak kambing. Tahap pengujian dilakukan dengan mencari nilai keakuratannya dengan menggunakan metode penalaran "*promethee*" yang diolah menggunakan perangkat lunak sistem pakar. parameter pengambilan keputusan dari tahap pengujian dengan menggunakan sampel data gejala penyakit kambing dengan taraf keakuratan minimal 80% yang diambil dari rangking tertinggi hasil diagnosis.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Analisis kesimpulan dilaksanakan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan tahap pengujian sistem telah selesai dilaksanakan. Kesimpulan didapatkan dari hasil analisis sistem yang telah dibangun. Tahap terakhir dari penelitian adalah saran yang bertujuan untuk membuat lebih baik dikarenakan adanya beberapa kesalahan-kesalahan yang terdapat pada penelitian ini dan juga berguna sebagai pengembangan sistem selanjutnya dan tidak kalah penting juga untuk penyempurnaan penelitian.

BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang perancangan sistem yang akan ditempuh pada saat melakukan penelitian tentang implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing, yaitu mengenai formulasi algoritma yang digunakan dan *desind* antarmuka sistem serta skenario pengujian yang akan dilaksanakan.

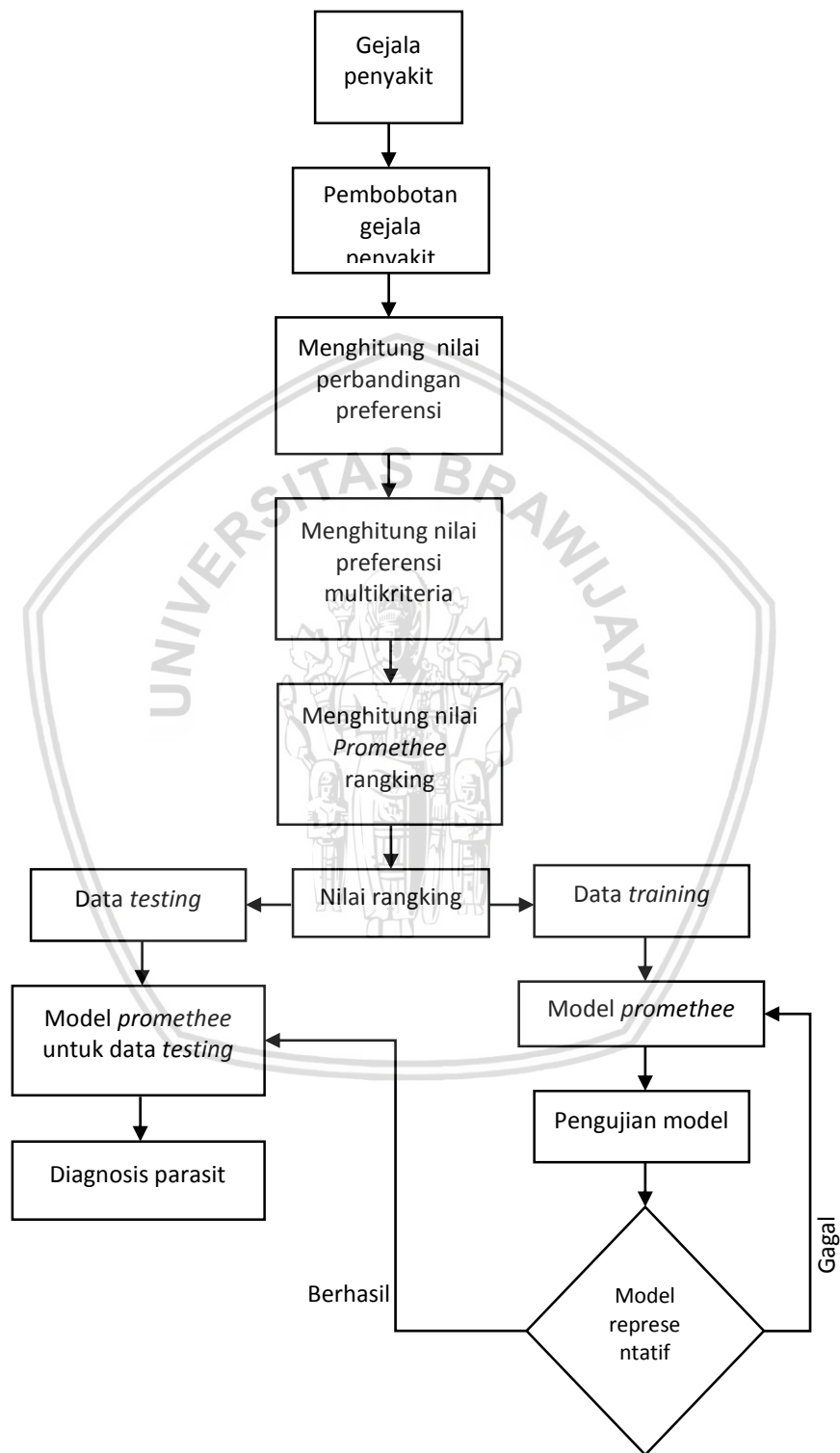
4.1 Formulasi *Promethee*

Terdapat sebuah studi kasus yaitu diagnosis penyakit parasit pada kambing menggunakan metode *promethee*. Diagnosis dilakukan dengan menggunakan nilai gejala penyakit yang telah ditentukan oleh pakar kemudian digunakan sebagai parameter atau nilai masukan untuk membedakan objek satu dengan yang lainnya. Diagnosis pada studi kasus ini meliputi cacingan, *scabies* dan *myasis*. Untuk lebih memahami proses diagnosis menggunakan *promethee* sebagai berikut:

1. Pembobotan gejala penyakit.
2. Menghitung nilai perbandingan nilai preferensi gejala antar penyakit.
3. Menghitung nilai indeks preferensi multikriteria penyakit.
4. Menghitung nilai *Promethee* rangking penyakit.

Gejala penyakit yang telah ditentukan dan diberi nilai pembobotan oleh dokter hewan dari dinas peternakan UPTD pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang yang mana digunakan untuk nilai *input* sistem di penelitian ini. Proses selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi untuk membandingkan antara satu penyakit dengan penyakit lainnya, yang mana perhitungannya adalah mengurangkan nilai gejala penyakit pertama dengan gejala penyakit kedua. Dari proses perhitungan nilai preferensi akan masuk pada tahap proses perhitungan indeks preferensi multikriteria penyakit yang didapatkan dari hasil perhitungan rata-rata bobot dari fungsi preferensi. Proses selanjutnya adalah mencari hasil perhitungan nilai *leaving flow* dan *entering flow* berdasarkan nilai indeks preferensi multikriteria, lalu menghitung nilai *net flow* dengan cara mengurangkan nilai *leaving flow* dengan *entering flow*. Pada perhitungan *leaving flow* dan *entering flow* biasa disebut *promethee* I, yang mana nilai *leaving flow* terbesar merupakan nilai terbaik dan nilai *entering flow* terkecil merupakan nilai yang terbaik. Setelah proses *promethee* I selesai maka dilanjutkan dengan menghitung *promethee* II yang mana perhitungannya menggunakan nilai *leaving flow* yang dikurangi nilai *entering flow* yang biasanya proses ini disebut *net flow*. Pada *net flow* nilai terbesar merupakan nilai terbaik. Hasil akhir dari proses *promethee* berupa penyakit yang telah dirangking yang mana data yang memiliki rangking tertinggi. Apabila model *promethee* berhasil akan digunakan untuk data uji dan bila model *promethee* gagal maka akan kembali pada proses penentuan parameter dan fungsi preferensi yang lebih tepat. Untuk lebih

memahami alur aliran dari proses perancangan sistem yang telah dijelaskan sebelumnya akan direpresentasikan juga dengan diagram Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem

4.1.1 Penentuan dan Pembobotan Nilai Kriteria

Seperti yang ditunjukkan dari Tabel 4.4 proses yang dilakukan adalah pembobotan gejala penyakit parasit pada kambing. Pada tahap penentuan gejala yang digunakan, gejala akan diberikan simbol dan penentuan bobot gejala-gejala penyakit parasit pada kambing yang didapatkan dari studi kasus pada UPTD pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang yang mana pada setiap gejala penyakit mempunyai nilai yang berbeda-beda. Data yang akan diimplementasikan sebagai dataset pada penelitian ini berupa data rekap medik penyakit hewan ternak kambing yang diambil dari dinas peternakan UPTD pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang. Pada saat pembobotan gejala akan dilakukan proses pemilihan penyakit yang hanya disebabkan atau digolongkan ke dalam penyakit yang disebabkan parasit yang mana pada Tabel 4.1 akan direpresentasikan untuk lebih jelas tentang data yang akan digunakan. Penyakit yang diambil sebanyak 50 sampel penyakit dari tiga kategori penyakit yaitu cacingan, *scabies* dan miasis. Dari sampel penyakit yang diambil, sebanyak 30 sampel penyakit digunakan untuk data latih sedangkan sisa 20 sampel digunakan untuk data uji. Pada saat pembobotan gejala juga akan dilakukan proses wawancara dengan dokter hewan dan observasi pada pekerjaan dokter hewan untuk mengambil dan mengamati sampel penyakit agar lebih mengetahui perbedaan gejala dari setiap penyakit pada hewan ternak kambing untuk menentukan gejala dan penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Data

Sampel data	Penyakit parasit hewan ternak kambing
Kategori parasit	1. Cacingan 2. <i>Scabies</i> 3. Miasis
Jumlah data	50 data
Data latih	30 data
Data uji	20 data
Jenis data	Primer

Tabel 4.2 Penyakit

No	Kode	Nama penyakit
1	A1	Cacingan
2	A2	<i>Scabies</i>
3	A3	Miasis

Tabel 4.3 Gejala

No	Kode	Gejala penyakit
1	K1	Berat badan turun
2	K2	Bulu berdiri
3	K3	Bulu kasar
4	K4	Kosistensi <i>feses</i>
5	K5	Lemas
6	K6	Nafsu makan turun
7	K7	Perut buncit
8	K8	Bulu rontok
9	K9	Kerak
10	K10	Gatal
11	K11	Produksi susu turun
12	K12	Demam
13	K13	Lesi berbau
14	K14	Lesi bernanah
15	K15	Belatung

Tabel 4.4 Pembobotan Gejala

No	Gejala	Penyakit		
		A1	A2	A3
1	K1	0.4	0.4	0.2
2	K2	0.9	0.2	0
3	K3	0.9	0.2	0
4	K4	0.4	0	0.2
5	K5	0.4	0.2	0.2
6	K6	0.6	0.2	0.4
7	K7	0.9	0	0
8	K8	0	0.8	0

Tabel 4.4 Pembobotan Kriteria (lanjutan)

No	Gejala	Penyakit		
		A1	A2	A3
9	K9	0	0.9	0
10	K10	0	0.8	0
11	K11	0	0.6	0.4
12	K12	0	0	0.2
13	K13	0	0	0.9
14	K14	0	0.2	0.8
15	K15	0	0	0.9

4.1.2 Penentuan Nilai Preferensi

Pada tahap perhitungan nilai preferensi akan dilakukan perbandingan nilai penyakit satu dengan penyakit lainnya dengan cara mengurangi nilai gejala penyakit pertama $f(a)$ dengan gejala penyakit kedua $f(b)$ kemudian menghitung nilai preferensinya sesuai dengan fungsi preferensi yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan fungsi preferensi *ususal criterion* dengan notasi Persamaan (2.1) yang telah dijelaskan sebelumnya dan nilai preferensi akan direpresentasikan pada Tabel 4.5.

$$\{d = f(a) - f(b)\}$$

$$d = A1 - A2$$

$$d = 0.4 - 0.4$$

$$d = 0$$

$$H(d) = 0$$

Tabel 4.5 Nilai Preferensi

No	Gejala	(A1 A2)		(A1 A3)		(A2 A1)		(A2 A3)		(A3 A1)		(A3 A2)	
		d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)
1	K1	0	0	0.2	1	0	0	0.2	1	-0.2	0	-0.2	0
2	K2	0.7	1	0.9	1	-0.7	0	0.2	1	-0.9	0	-0.2	0
3	K3	0.7	1	0.9	1	-0.7	0	0.2	1	-0.9	0	-0.2	0
4	K4	0.4	1	0.2	1	-0.4	0	-0.2	0	-0.2	0	0.2	1
5	K5	0.2	1	0.2	1	-0.2	0	0	0	-0.2	0	0	0
6	K6	0.4	1	0.2	1	-0.4	0	-0.2	0	-0.2	0	0.2	1

Tabel 4.5 Nilai Preferensi (lanjutan)

No	Gejala	(A1 A2)		(A1 A3)		(A2 A1)		(A2 A3)		(A3 A1)		(A3 A2)	
		d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)	d	H(d)
7	K7	0.9	1	0.9	1	-0.9	0	0	0	-0.9	0	0	0
8	K8	-0.8	0	0	0	0.8	1	0.8	1	0	0	-0.8	0
9	K9	-0.9	0	0	0	0.9	1	0.9	1	0	0	-0.9	0
10	K10	-0.8	0	0	0	0.8	1	0.8	1	0	0	-0.8	0
11	K11	-0.6	0	-0.4	0	0.6	1	0.2	1	0.4	1	-0.2	0
12	K12	0	0	-0.2	0	0	0	-0.2	0	0.2	1	0.2	1
13	K13	0	0	-0.9	0	0	0	-0.9	0	0.9	1	0.9	1
14	K14	-0.2	0	-0.8	0	0.2	1	-0.6	0	0.8	1	0.6	1
15	K15	0	0	-0.9	0	0	0	-0.9	0	0.9	1	0.9	1

Pada fungsi kriteria biasa tidak ada perbedaan antara a dan b jika dan hanya jika $f(a) = f(b)$ bila gejala pada masing-masing penyakit memiliki nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk penyakit yang memiliki nilai lebih baik. Berdasarkan persamaan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka fungsi preferensi masing-masing kriteria dalam diagnosis penyakit parasit pada kambing seperti Tabel 4.5 yang telah direpresentasikan sebelumnya.

4.1.3 Penentuan Indeks Preferensi Multikriteria

Tujuan dari pengambilan keputusan berupa pemilihan fungsi preferensi P dan π_i untuk semua gejala f_i ($i = 1, 2, \dots, k$) dari permasalahan optimasi gejala majemuk. Bobot π_i adalah parameter relatif dari kepentingan gejala f_i , yang mana jika semua gejala mempunyai nilai kepentingan yang setara pada pengambilan keputusan, maka semua nilai bobot adalah sama. Indeks preferensi multikriteria didapatkan dari perhitungan rata-rata bobot dari fungsi preferensi P yang mana $\varphi(a, b)$ merupakan kecenderungan preferensi pengambilan keputusan yang menetapkan bahwa penyakit a lebih berpotensi dari pada penyakit b dengan pertimbangan secara simultan dari keseluruhan gejala. Hal ini dapat direpresentasikan dengan nilai 0 dan 1 yang akan direpresentasikan pada Tabel 4.6 yang memiliki ketentuan sebagai berikut:

1. $\varphi(a, b) = 0$ menyatakan preferensi gejala yang lemah untuk penyakit $a >$ penyakit b berdasarkan semua gejala.
2. $\varphi(a, b) = 1$ menyatakan preferensi gejala yang lemah untuk penyakit $a <$ penyakit b berdasarkan semua gejala.

$$\begin{aligned}
 (A1, A2) &= \frac{1}{15} (0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0) = 0.4 \\
 (A1, A3) &= \frac{1}{15} (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0) = 0.46 \\
 (A2, A1) &= \frac{1}{15} (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0) = 0.33 \\
 (A2, A3) &= \frac{1}{15} (1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0) = 0.46 \\
 (A3, A1) &= \frac{1}{15} (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) = 0.33 \\
 (A3, A2) &= \frac{1}{15} (0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1) = 0.4
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Indeks Preferensi Multikriteria

	A1	A2	A3
A1		0.4	0.46
A2	0.33		0.46
A3	0.33	0.4	

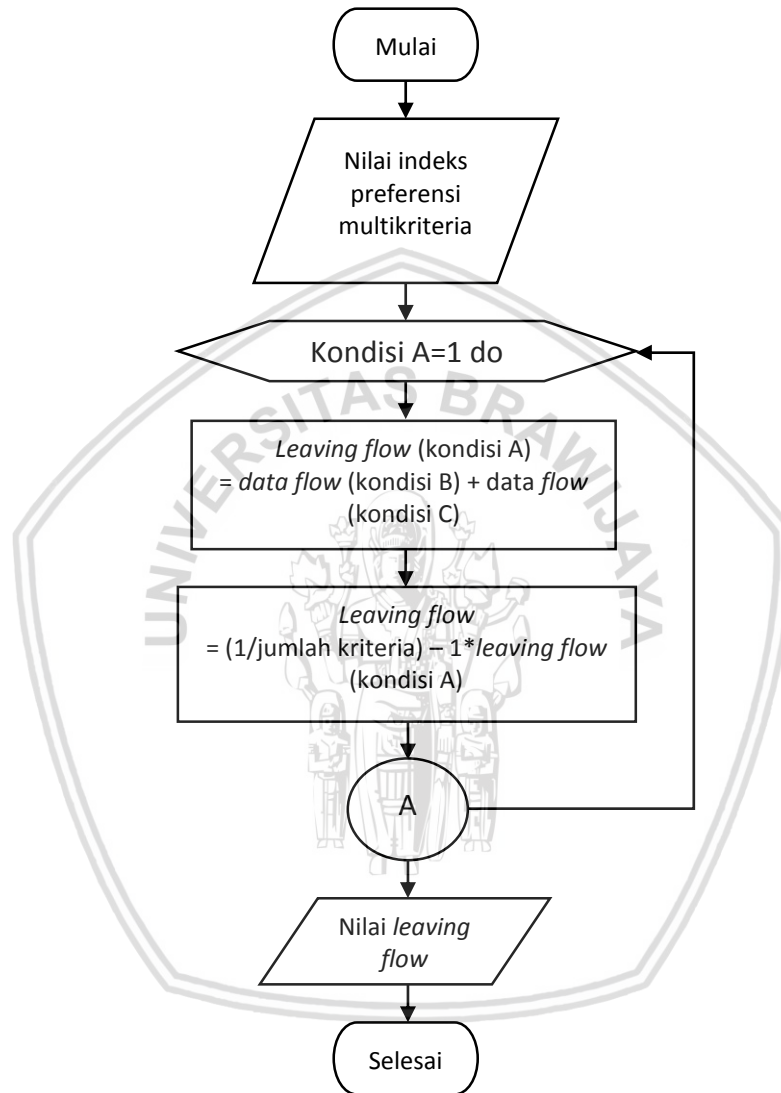
4.1.4 Promethee Rangking

Setelah menentukan nilai indeks preferensi multikriteria, proses selanjutnya masuk pada tahap proses *promethee* rangking yang mana untuk setiap node a pada grafik nilai *outranking* didapatkan dari hasil perhitungan nilai *leaving flow*. *Leaving flow* adalah kumpulan dari sejumlah nilai grafis lengkung yang mempunyai arah keluar dari node a dan hal ini menyatakan karakteristik dari pengukuran *outranking*. Untuk lebih jelasnya proses yang terjadi pada *leaving flow* akan direpresentasikan menggunakan diagram aliran data *leaving flow* pada Gambar 4.2. Data *flow* sebagai *input* akan diberi nilai pertama dan terakhir kemudian menghitung nilai *leaving flow* (kondisi A), setelah mendapatkan nilai kondisi A maka selanjutnya akan masuk pada tahap proses perhitungan *leaving flow* dengan cara $\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x)$ lalu menyimpan berupa nilai *leaving flow*. Untuk proses perhitungan *leaving flow* direpresentasikan pada Persamaan (2.7) yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$A1 = \frac{1}{3-1} (0.4 + 0.46) = 0.43$$

$$A2 = \frac{1}{3-1} (0.33 + 0.46) = 0.4$$

$$A3 = \frac{1}{3-1} (0.33 + 0.4) = 0.36$$



Gambar 4.2 Diagram Leaving Flow

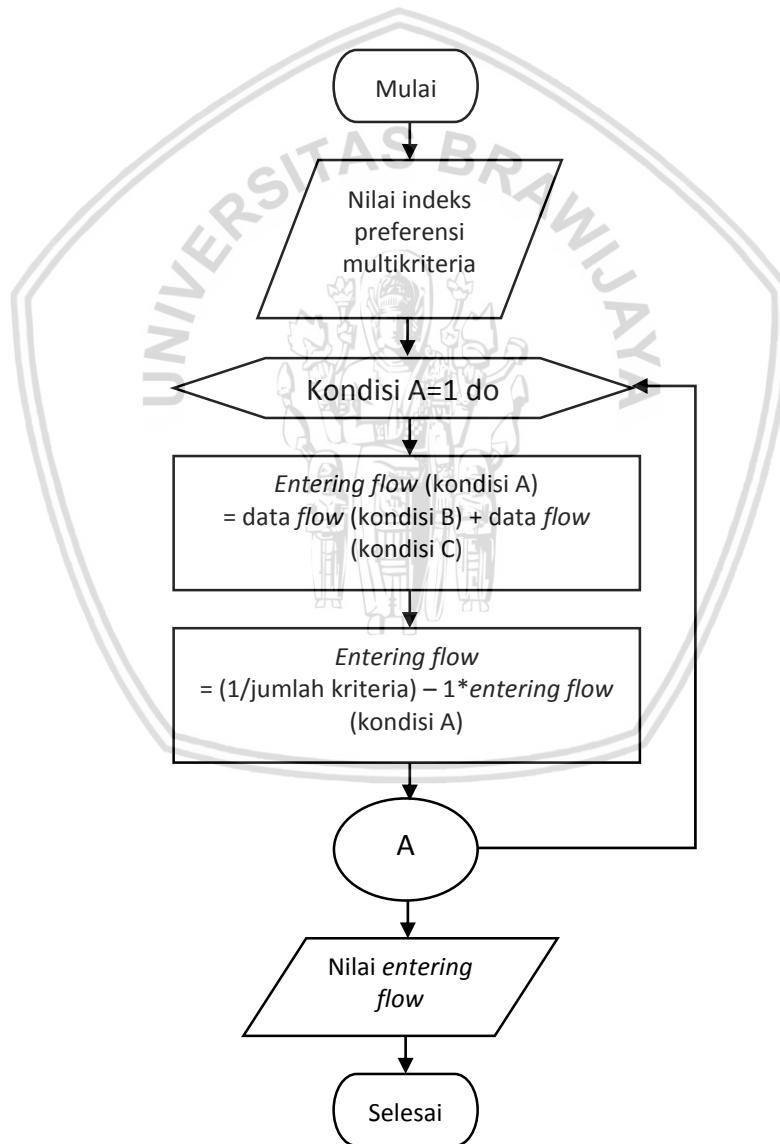
Proses perhitungan *leaving flow* dilaksanakan untuk mendapatkan urutan prioritas pada *promethee* yang mana memakai urutan parsial. Dari tahap proses perhitungan *leaving flow* kemudian akan masuk pada tahap proses perhitungan *entering flow*. Selain menggunakan perhitungan *leaving flow* untuk menentukan prioritas parsial, *promethee* menggunakan perhitungan *entering flow*. *Entering flow* akan direpresentasikan menggunakan Gambar 4.3 serta Persamaan (2.8) yang telah dijelaskan sebelumnya untuk lebih memahaminya. Secara sistematis *entering flow*

dapat dinyatakan dengan $\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a)$ yang diukur berdasarkan karakter *outranking* dari nilai a . Data *flow* sebagai *input* akan diberi nilai awal dan akhir kemudian memproses nilai *entering flow* (kondisi A), setelah mendapatkan nilai kondisi A maka selanjutnya akan masuk pada tahap proses perhitungan *entering flow* dan menyimpan berupa nilai *entering flow*.

$$A1 = \frac{1}{3-1} (0.33 + 0.33) = 0.33$$

$$A2 = \frac{1}{3-1} (0.4 + 0.4) = 0.4$$

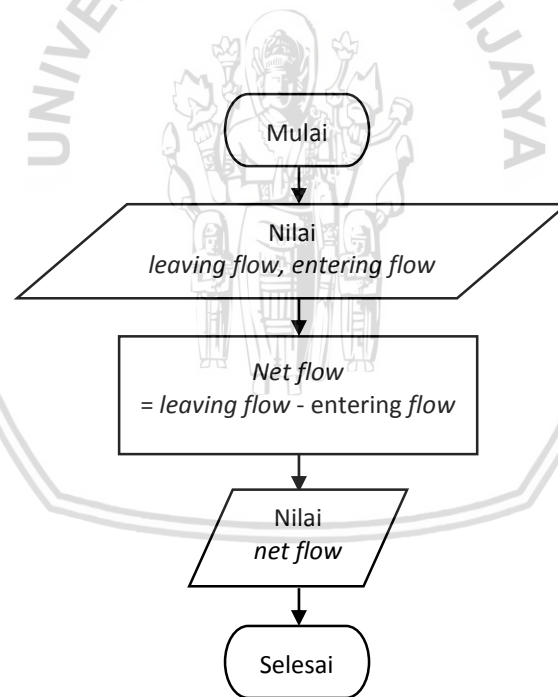
$$A3 = \frac{1}{3-1} (0.46 + 0.46) = 0.46$$



Gambar 4.3 Diagram *Entering Flow*

Setelah tahap perhitungan *entering flow* selesai maka akan masuk pada tahap penentuan keputusan akhir pada perangkikan sehingga menghasilkan perangkikan yang tepat menggunakan *net flow*. Data *leaving flow* dan data *entering flow* akan dijadikan *input* sehingga akan menghasilkan nilai data *net flow*. Dari proses perhitungan *promethee I* yang mana merupakan tahap proses perhitungan *leaving flow* dan *entering flow* yang bersifat parsial yang mana diperlukan tahap perhitungan *promethee II* yaitu proses *net flow*. *Net flow* adalah hasil perhitungan pengurangan nilai antara *leaving flow* dengan nilai *entering flow* $\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$. Untuk lebih memahami dan mengetahui proses yang terjadi pada tahap proses *net flow* akan direpresentasikan pada Gambar 4.4 tentang diagram aliran data *net flow* dan hasil akhir yang didapat dari perhitungan menggunakan *promethee* untuk lebih jelasnya akan direpresentasikan pada Tabel 4.7.

$$\begin{aligned} A1 &= 0.43 - 0.33 = 0.1 \\ A2 &= 0.4 - 0.4 = 0 \\ A3 &= 0.36 - 0.46 = -0.1 \end{aligned}$$



Gambar 4.4 Diagram *Net Flow*

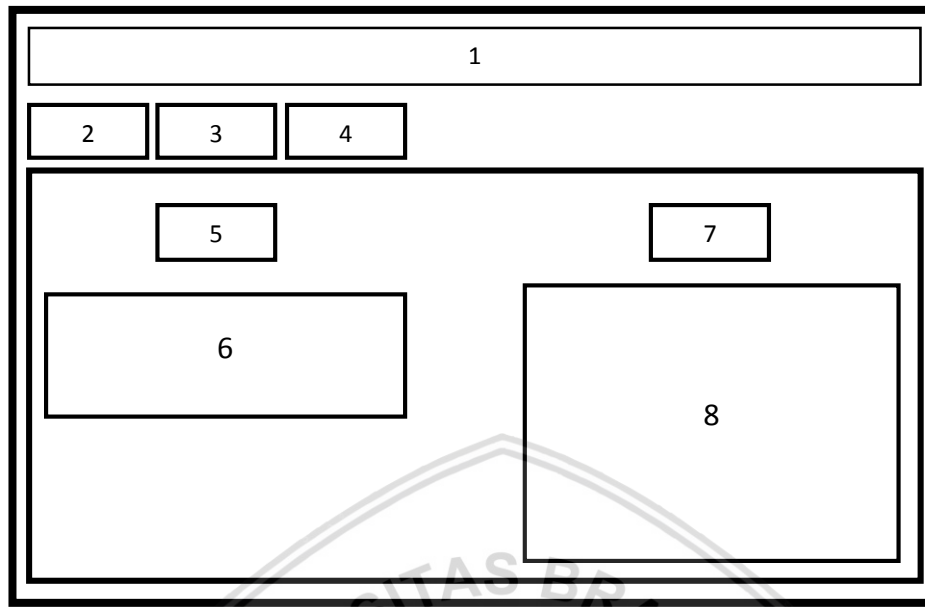
Tabel 4.7 Promethee Rangking

Penyakit	<i>Leaving flow</i>	<i>Entering flow</i>	<i>Net flow</i>	Rangking
A1	0.43	0.33	0.1	1
A2	0.4	0.4	0	2
A3	0.36	0.46	-0.1	3

Dari proses perhitungan *promethee* nilai penyakit paling tinggi yang dilihat dari hasil perhitungan nilai *net flow* yaitu penyakit cacingan dengan nilai sebesar 0.1 sedangkan hasil paling rendah yaitu penyakit miasis dengan nilai sebesar -0.1. dari hasil perhitungan *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing berkemungkinan penyakit cacingan (A1) lebih mudah didiagnosis karena memiliki gejala yang lebih khusus dan parameter gejala yang lebih banyak sedangkan penyakit *myasis* (A3) lebih sulit didiagnosis karena memiliki gejala yang lebih umum yang berkemungkinan dimiliki pada penyakit lainnya pada kambing.

4.2 Perancangan Antarmuka

Pada perancangan antarmuka sistem ini terdiri dari 3 halaman *tab*. Halaman *tab* pertama adalah halaman yang berisi daftar penyakit dan gejala penyakit. Pada halaman *tab* kedua berisikan masukan parameter algoritma *promethee* yang akan direpresentasikan pada Gambar 4.6 dan pada halaman *tab* ketiga adalah halaman yang berisi hasil dari perhitungan *promethee*. Pada rancangan halaman *tab* pertama adalah halaman yang berisi *form* untuk daftar penyakit dan gejala penyakit menurut ketentuan yang akan direpresentasikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Daftar dan Gejala Penyakit

Keterangan :

1. *Label*.
2. *Tabbedpane* data penyakit dan gejala.
3. *Tabbedpane* pilih gejala.
4. *Tabbedpane* proses *promethee*.
5. *Label* penyakit.
6. *Table* penyakit.
7. *Label* gejala penyakit.
8. *Table* gejala penyakit.

The diagram illustrates the layout of a disease symptom page. It features a main container with a title bar (1) and three tabs (2, 3, 4). Tab 2 is selected, showing a list of symptoms (6-22) arranged in a grid. Tab 3 is for selecting symptoms, and Tab 4 is for the Prometheus process. A label (5) is positioned at the top left of the symptom list area.

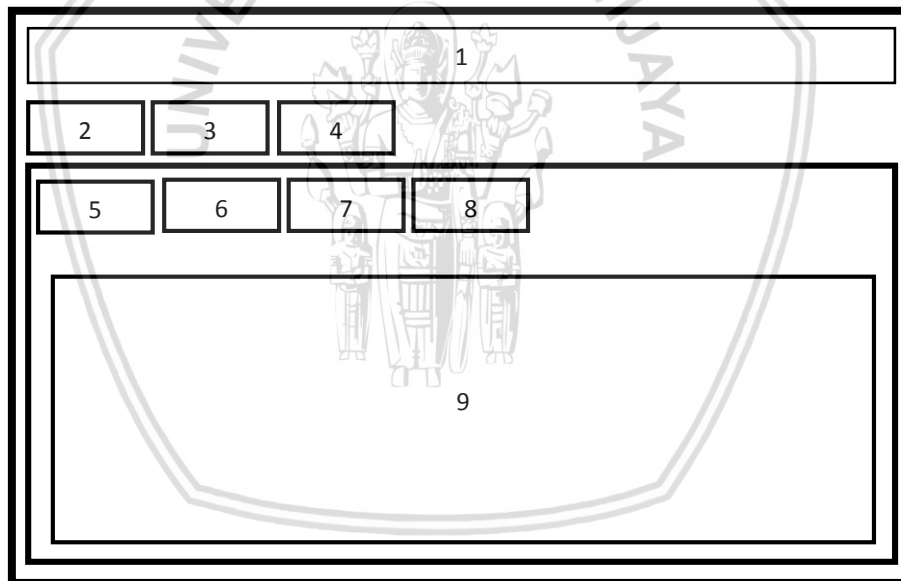
Gambar 4.6 Halaman Gejala Penyakit

Keterangan :

1. *Label.*
2. *Tabbedpane* data penyakit dan gejala.
3. *Tabbedpane* pilih gejala.
4. *Tabbedpane* proses *promethee*.
5. *Label.*
6. *Checkbox* gejala penyakit.
7. *Checkbox* gejala penyakit.
8. *Checkbox* gejala penyakit.
9. *Checkbox* gejala penyakit.
10. *Checkbox* gejala penyakit.
11. *Checkbox* gejala penyakit.
12. *Checkbox* gejala penyakit.
13. *Checkbox* gejala penyakit.
14. *Checkbox* gejala penyakit.
15. *Checkbox* gejala penyakit.

16. *Checkbox* gejala penyakit.
17. *Checkbox* gejala penyakit.
18. *Checkbox* gejala penyakit.
19. *Checkbox* gejala penyakit.
20. *Checkbox* gejala penyakit.
21. *Button* proses.
22. *Button* reset.

Rancangan halaman proses *promethee* adalah halaman yang menampilkan hasil perhitungan *promethee* pada penentuan parameter yang telah dimasukan berupa penyakit parasit yang mana pada halaman *tab* proses *promethee* menampilkan hasil perhitungan nilai preferensi yang direpresentasikan pada Gambar 4.7. Selanjutnya sistem akan menampilkan hasil perhitungan *promethee* rangking yang ditujukan pada Gambar 4.8 dan hasil akhir dari proses *promethee* adalah berupa hasil perangkingan penyakit yang akan direpresentasikan pada Gambar 4.9.

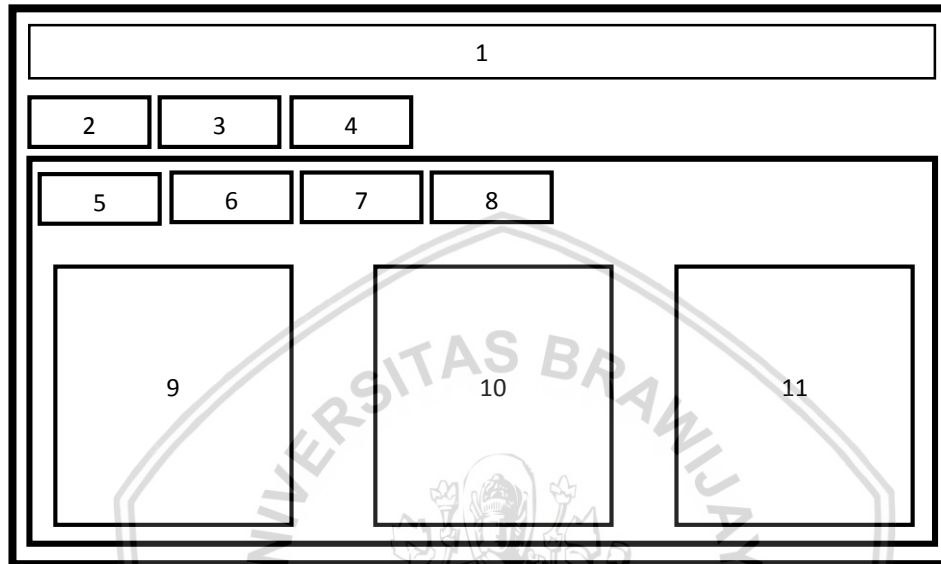


Gambar 4.7 Halaman Nilai Preferensi

Keterangan :

1. *Label*.
2. *Tabbedpane* data penyakit dan gejala.
3. *Tabbedpane* pilih gejala.
4. *Tabbedpane* proses *promethee*.
5. *Tabbedpane* nilai preferensi.

6. *Tabbedpane* nilai preferensi multikriteria.
7. *Tabbedpane* nilai *promethee* rangking.
8. *Tabbedpane* hasil perangkingan.
9. *Table* nilai preferensi.



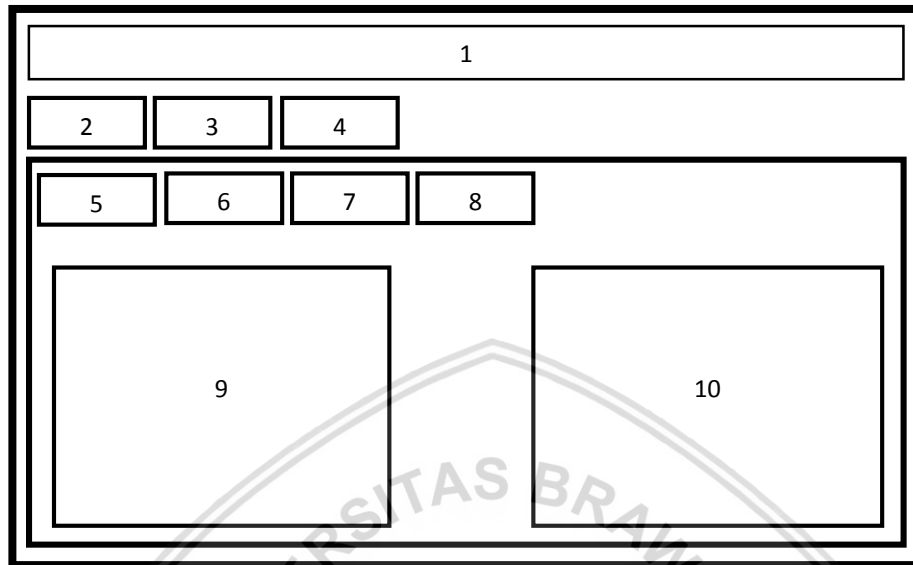
Gambar 4.8 Halaman *Promethee* Rangking

Keterangan :

1. *Label*.
2. *Tabbedpane* data penyakit dan gejala.
3. *Tabbedpane* pilih gejala.
4. *Tabbedpane* proses *promethee*.
5. *Tabbedpane* nilai preferensi.
6. *Tabbedpane* nilai preferensi multikriteria.
7. *Tabbedpane* nilai *promethee* rangking.
8. *Tabbedpane* hasil perangkingan.
9. *Table* nilai *leaving flow*.
10. *Table* nilai *entering flow*.
11. *Table* nilai *net flow*.

Rancangan halaman hasil perhitungan *promethee* adalah halaman yang menampilkan hasil perhitungan *promethee* pada penentuan parameter yang telah dimasukan berupa penyakit parasit yang didiagnosis dan akurasi dari diagnosis serta

informasi pencegahan dan terapi yang harus diberikan. Rancangan hasil perhitungan algoritma *promethee* direpresentasikan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Hasil Rangking

Keterangan :

1. *Label*.
2. *Tabbedpane* data penyakit dan gejala.
3. *Tabbedpane* pilih gejala.
4. *Tabbedpane* proses *promethee*.
5. *Tabbedpane* nilai preferensi.
6. *Tabbedpane* nilai preferensi multikriteria.
7. *Tabbedpane* nilai *promethee* rangking.
8. *Tabbedpane* hasil perangkingan.
9. *Table* gejala terpilih.
10. *Table* rangking.

4.3 Perancangan Skenario Pengujian

Tahapan analisis pengujian akurasi dilaksanakan sebagaimana untuk mengukur tingkat keakuratan dari sistem diagnosis penyakit parasit pada kambing menggunakan metode *promethee* yang mana pada tahapan pengujian akurasi ini menggunakan 20 data uji yang diambil dari rangking tertinggi hasil diagnosis, sehingga perancangan skenario dari pengujian ditujukan pada Tabel 4.8. Pada scenario pengujian

menggunakan 20 data uji yang mana terdapat 15 masukan, hasil dari scenario pengujian sistem *promethee* akan di cocokkan dengan hasil dari laboratorium.

No	Gejala penyakit															Pakar	Promethee
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab ini akan menjelaskan mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan yang telah dilaksanakan. Hal-hal yang mana akan dibahas pada bab ini mencakup batasan-batasan implementasi, implementasi algoritma, dan implementasi antarmuka.

5.1 Implementasi Algoritma

Beberapa batasan yang ada pada saat pengimplementasian metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada ternak kambing adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibuat berdasarkan ruang lingkup *Desktop Application* dengan menggunakan bahasa pemrograman *java*.
2. Metode yang diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah metode *Promethee*.
3. Hasil keluaran akhir yang diterima pengguna yang didapatkan dari hasil akhir perhitungan dengan metode *promethee* yang dilakukan sistem adalah nilai gejala yang optimal dan akurasi rata-rata terbaik dari nilai gejala.

5.1.1 Implementasi Nilai Preferensi

Implementasi perhitungan nilai preferensi yang didapatkan dari gejala terpilih yang mana perhitungan nilai preferensi menggunakan fungsi *usual criterion* dengan notasi Persamaan (2.1) yang telah dijabarkan sebelumnya yang mana ketika nilai d bernilai besar dari 0 dan $H(d)$ sama dengan 1 dan d bernilai kurang dari sama dengan 0 maka $h(d)$ 0. Implementasi nilai preferensi akan direpresentasikan Gambar 5.1 dan Gambar 5.2. Bila gejala penyakit disetiap masing-masing penyakit mempunyai nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk penyakit yang mempunyai gejala nilai penyakit yang lebih baik.

```

1 public void Hitung_Nilai_Preferensi(double
2 bobot_gejala_terpilih[][]){
3     this.preferensi_d = new
4     double[bobot_gejala_terpilih.length][bobot_gejala_terpilih[0].len
5     gth*2];
6     this.preferensi_H_d = new
7     double[bobot_gejala_terpilih.length][bobot_gejala_terpilih[0].len
8     gth*2];
9     for (int i=0; i < preferensi_d.length; i++){
10        int kolom = 0;
11        for (int j=0; j < bobot_gejala_terpilih[0].length;
12        j++){
13            double N1 = bobot_gejala_terpilih[i][j];
14            for (int k=0; k < bobot_gejala_terpilih[0].length;
15            k++){
16                if (j != k){
17                    this.preferensi_d[i][kolom] = N1-
18                    bobot_gejala_terpilih[i][k];
19                    this.preferensi_H_d[i][kolom] =
20                    cari_nilai_pref_Hd(preferensi_d[i][kolom]);
21                    kolom++;
22                }
23            }
24        }
25    }

```

Gambar 0.1 Implementasi Nilai Preferensi


```

19     public double[][] getPreferensi_d() {
20         return preferensi_d;
21     }
22     public double[][] getPreferensi_H_d() {
23         return preferensi_H_d;
24     }
25     private double cari_nilai_pref_Hd(double d) {
26         double a = 0.0;
27         if ( d > 0){
28             a = 1.0;
29         } else {
30             a = 0.0;
31         }
32         return a; }

```

Gambar 0.2 Implementasi Nilai Preferensi

Penjelasan algoritma pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai preferensi gejala penyakit.
2. Perhitungan nilai d dan $H(d)$ gejala penyakit.

5.1.2 Implementasi Nilai Preferensi Multikriteria

Implementasi perhitungan nilai preferensi multikriteria didapat dari nilai $H(d)$ pada tahap perhitungan nilai preferensi yang telah dijelaskan sebelumnya yang mana Hal ini dapat disajikan dengan nilai 0 dan 1 yang kemudian akan lakukan perhitungan dengan mengakumulasi nilai rata-rata dari setiap bobot penyakit satu dengan penyakit lainnya. Penerapan perhitungannya pada sistem akan direpresentasikan pada Gambar 5.3 menunjukkan implementasi perhitungan nilai preferensi multikriteria.

```

1     public void Hitung_Nilai_Preferensi_Multikriteria(double
2     preferensi_H_d[][]){
3         double temp_preferensi_multikriteria[] = new
4         double[preferensi_H_d[0].length];
5         for (int i=0; i < preferensi_H_d.length; i++){
6             for (int j=0; j < preferensi_H_d[0].length; j++){
7                 temp_preferensi_multikriteria[j] +=
8                 preferensi_H_d[i][j];
9             }
10        for (int i=0; i < temp_preferensi_multikriteria.length; i++){

```

```

10         temp_preferensi_multikriteria[i]           /=
11         preferensi_H_d.length;
12     }
13     this.preferensi_multikriteria = new
14     double[temp_preferensi_multikriteria.length/2][temp_preferensi_multikriteria.length/2];
15     int count = 0;
16     for (int i=0; i < preferensi_multikriteria.length; i++){
17         for (int j=0; j < preferensi_multikriteria[0].length;
18         j++){
19             if ( i == j){
20                 this.preferensi_multikriteria[i][j] = 0.0;
21             } else {
22                 this.preferensi_multikriteria[i][j] =
23                 temp_preferensi_multikriteria[count];
24                 count++;
25             }}}}
26     public double[][] getPreferensi_multikriteria() {
27         return preferensi_multikriteria;}

```

Gambar 0.3 Implementasi Nilai Preferensi Multikriteria

Penjelasan algoritma pada Gambar 5.3 adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai preferensi multikriteria penyakit.

5.1.3 Implementasi *Promethee* Ranking

Dalam proses ini terdapat 3 tahap perhitungan yang mana pada tahap proses pertama pada *promethee* ranking yaitu melakukan perhitungan untuk mencari nilai *leaving flow*. Pada tahapan proses kedua yaitu menghitung nilai *entering flow* dan proses terakhir adalah mencari nilai *net flow*.

1. Implementasi Nilai *Leaving Flow*

Pada tahapan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai *leaving flow* yang diterapkan sebagaimana untuk menetapkan urutan prioritas pada *promethee* yang menggunakan urutan parsial. Gambar 5.4 menunjukkan implementasi perhitungan nilai *leaving flow*.

2. Implementasi Nilai *Entering Flow*

Entering flow akan direpresentasikan menggunakan Gambar 5.5 untuk lebih memahaminya. Secara sistematis dapat ditentukan *entering* yang diukur berdasarkan karakter *outranking* dari nilai *a*.

```

1 public void Hitung_Leaving_Flow(double
2   preferensi_multikriteria[][]){
3     this.leaving_flow = new
4     double[preferensi_multikriteria.length];
5     for (int i=0; i < preferensi_multikriteria.length; i++){
6       for (int j=0; j < preferensi_multikriteria[0].length;
7       j++){
8         this.leaving_flow[i] +=
9         preferensi_multikriteria[i][j];
10      }
11    }
12    double pembagi = this.leaving_flow.length-1;
13    for (int i=0; i < leaving_flow.length; i++){
14      this.leaving_flow[i] = this.leaving_flow[i]/2;
15    }
16  }
17  public double[] getLeaving_flow() {
18    return leaving_flow; }
19  }

```

Gambar 0.4 Implementasi Nilai *Leaving Flow*

```

1 public void Hitung_Entering_Flow(double
2   preferensi_multikriteria[][]){
3     this.entering_flow = new double
4     [preferensi_multikriteria[0].length];
5     for (int j=0; j < preferensi_multikriteria[0].length;
6     j++){
7       for (int i=0; i < preferensi_multikriteria.length;
8       i++){
9         this.entering_flow[j] +=
10        preferensi_multikriteria[i][j];
11      }
12    }
13    int pembagi = this.entering_flow.length-1;
14    for (int i=0; i < entering_flow.length; i++){
15      this.entering_flow[i] /= pembagi;
16    }
17  }
18  public double[] getEntering_flow() {
19    return entering_flow; }
20  }

```

Gambar 0.5 Implementasi Nilai *Entering Flow*

3. Implementasi Nilai *Net Flow*

Tahap proses terakhir dari *promethee* rangking adalah menentukan nilai *net flow* yang nilainya didapatkan dari hasil perhitungan pengurangan nilai *leaving flow*

dengan nilai dari perhitungan *entering flow* sehingga didapat hasil akhir berupa nilai *net flow*. Implementasi nilai *net flow* direpresentasikan pada Gambar 5.6.

```

1 public void Hitung_Net_Flow(double leaving_flow[], double
2   entering_flow[]){
3     this.net_flow = new double [leaving_flow.length];
4
5     for (int i=0; i < leaving_flow.length; i++){
6       this.net_flow[i] = (leaving_flow[i] - entering_flow[i]);
7     }
8   public double[] getNet_flow() {
9     return net_flow;
10  }
11  public void Sort (double net_flow[], String data_penyakit[][]){
12    this.penyakit = new String [data_penyakit.length];
13    this.penyakit = isi_penyakit(data_penyakit);
14    for (int i=0; i < net_flow.length; i++){
15      for (int j = 0; j < net_flow.length-1; j++){
16        if (net_flow[j] < net_flow[j+1]){
17          String temp_penyakit = this.penyakit[j];
18          double temp = net_flow[j];
19          net_flow[j] = net_flow[j+1];
20          net_flow[j+1] = temp;
21          this.penyakit[j] = this.penyakit[j+1];
22          this.penyakit[j+1] = temp_penyakit;
23        }
24      }
25    }
26  private String[] isi_penyakit(String[][] data_penyakit) {
27    String temp[] = new String [data_penyakit.length];
28    for (int i=0; i < temp.length; i++){
29      temp[i] = data_penyakit[i][1];
30    }
31    return temp;}
32  public String[] getPenyakit() {
33    return penyakit;}

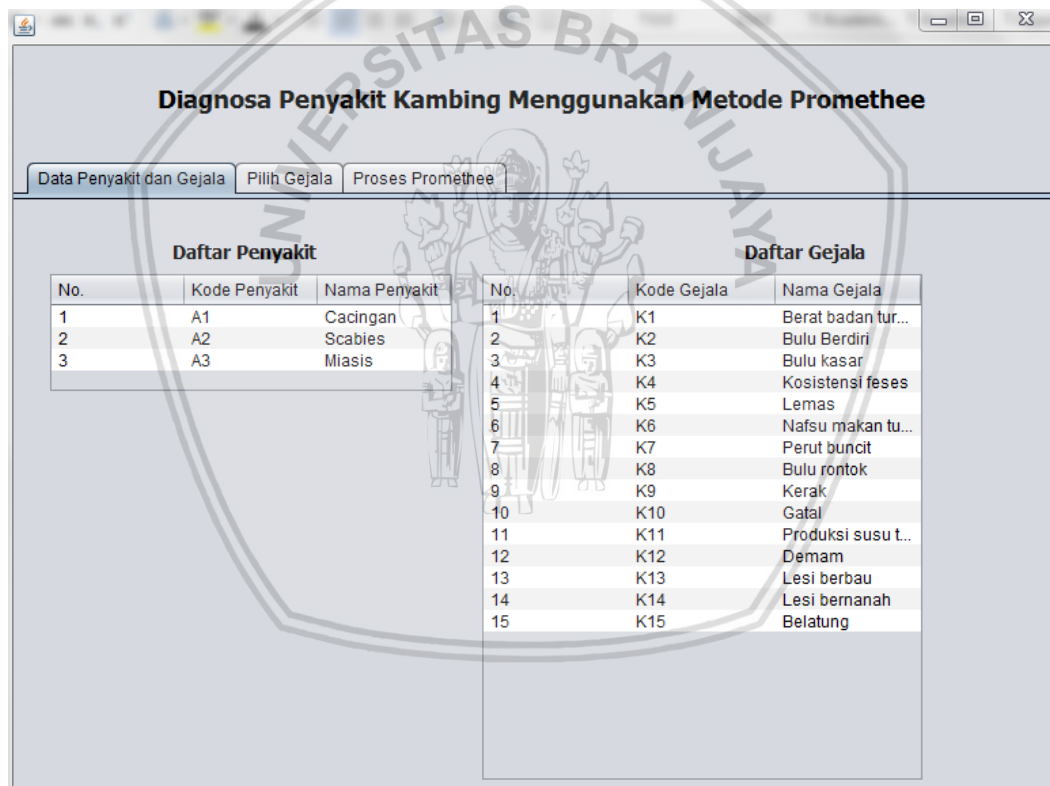
```

5.2 Implementasi Antar Muka

Antarmuka sistem bertujuan untuk atau sebagai penghubung antara pengguna untuk dapat berinteraksi dengan sistem. Antarmuka pada sistem ini terdiri berdasarkan empat bagian, yaitu: antarmuka halaman data, antarmuka halaman parameter, antarmuka halaman hasil perhitungan *promethee*.

5.2.1 Implementasi Antarmuka Halaman Data

Halaman data merupakan halaman yang disediakan sebagaimana menampilkan seluruh data yang diterapkan pada sistem untuk melakukan perhitungan. Dalam antarmuka ini hanya menyediakan proses *read* sehingga pengguna hanya dapat melihat isi seluruh data yang ada dan tidak dapat melakukan manajemen data seperti *create*, *update*, dan *delete*. Implementasi antarmuka halaman data terdapat pada Gambar 5.7.



Gambar 0.7 Implementasi Antarmuka Halaman Data

5.2.2 Implementasi Antarmuka Halaman Parameter

Halaman parameter yang direpresentasikan pada Gambar 5.8 merupakan halaman yang diakses untuk memberikan masukan pada sistem berupa nilai parameter yang akan digunakan sistem untuk melakukan perhitungan nantinya. Tombol proses digunakan setelah pengguna memasukkan nilai semua parameter untuk nantinya sistem akan memulai perhitungan.

Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Promethee

Data Penyakit dan Gejala | **Pilih Gejala** | Proses Promethee

Centang Gejala

<input checked="" type="checkbox"/> Berat badan turun	<input type="checkbox"/> Nafsu makan turun	<input type="checkbox"/> Produksi susu turun
<input checked="" type="checkbox"/> Bulu berdiri	<input type="checkbox"/> Perut buncit	<input type="checkbox"/> Demam
<input type="checkbox"/> Bulu kasar	<input checked="" type="checkbox"/> Bulu rontok	<input type="checkbox"/> Lesi berbau
<input type="checkbox"/> Konsistensi feses	<input checked="" type="checkbox"/> Kerak	<input type="checkbox"/> Lesi bernanah
<input type="checkbox"/> Lemas	<input checked="" type="checkbox"/> Gatal	<input type="checkbox"/> Belatung

Proses Reset

Gambar 0.8 Implementasi Antarmuka Halaman Parameter

5.2.3 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Perhitungan *Promethee*

Halaman hasil perhitungan *promethee* merupakan halaman yang dapat digunakan pengguna untuk melihat hasil dari perhitungan algoritma *promethee*. Pengguna dapat melihat jalur yang sudah dilalui semua proses *promethee*, hasil dari proses preferensi, *promethee* rangking dan melihat tabel hasil perankingan yang telah di *update*. Implementasi antarmuka halaman hasil perhitungan *promethee* direpresentasikan pada Gambar 5.9.

Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Promethee

Data Penyakit dan Gejala | Pilih Gejala | Proses Promethee

Nilai Preferensi | Nilai Preferensi Multikriteria | Nilai Leaving, Entering dan NetFlow | **Hasil Perankingan**

Gejala Terpilih	
No.	Nama Gejala
1	Berat badan turun
2	Bulu berdiri
3	Bulu rontok
4	Kerak
5	Gatal

Hasil Perankingan		
No.	Nama Penyakit	Ranking
1	Scabies	1
2	Cacingan	2
3	Miasis	3

Gambar 0.9 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil *Promethee*

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bagian bab ini akan membahas tentang proses pengujian dan analisis sistem implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing. Yang mana proses pengujian ini dilaksanakan sebagaimana untuk mengukur tingkat akurasi dari sistem.

6.1 Pengujian Akurasi

Analisis pengujian akurasi sistem dilaksanakan sebagaimana untuk mengukur tingkat keakuratan dari sistem diagnosis penyakit parasit pada kambing menggunakan metode *promethee* yang mana pada pengujian akurasi ini menggunakan 20 data uji yang diambil pada saat pelaksanaan pengumpulan data. Hasil dari pada pengujian sistem ini direpresentasikan ke dalam bentuk Tabel 6.1.

No	Gejala penyakit															Pakar	Promethee
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15		
1	√	√	√	√	√	√	√									A1	A1
2											√	√	√	√	√	A3	A3
3	√					√	√	√								A1	A1
4				√	√	√	√				√	√				A1	A1
5				√	√	√					√	√				A1	A1
6		√	√		√	√		√	√	√						A2	A1
7	√					√		√	√	√						A2	A2
8		√	√		√	√		√	√							A2	A1
9					√	√		√	√	√	√					A2	A1
10					√			√	√	√	√					A2	A2
11						√		√		√	√	√				A2	A2
12	√				√	√		√		√	√	√				A2	A2
13					√	√						√		√		A3	A3
14								√	√	√						A2	A2
15	√			√	√	√										A1	A1
16		√	√		√		√									A1	A1
17						√		√			√					A2	A2
18	√			√	√	√					√					A1	A1
19				√	√	√	√				√	√				A1	A1
20	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√				A1	A1

6.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Dari tahap hasil pengujian akurasi yang telah direpresentasikan pada Tabel 6.1 yang mana pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan 20 data uji dari pakar yang telah diambil pada pelaksanaan pengumpulan data, lalu keluaran hasil dari sistem menggunakan penerapan metode *promethee* dilakukan perbandingan hasil dengan hasil diagnosis dari pihak UPTD pembibitan dan hijauan makanan ternak kec. Singosari Malang. Dari 20 data uji terdapat 17 data yang benar dan 3 data yang tidak benar yang mana terdapat pada skenario pengujian nomer 6, 8 dan 9. Ketidak tepatan sistem ini karena dipengaruhi dominasi gejala penyakit yang mana antara penyakit cacingan dan *scabies* memiliki beberapa gejala umum yang sama sehingga akurasi dari sistem ini dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.12) dan Persamaan (2.13) yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$\text{tingkat akurasi} = \frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$$

$$\text{error} = 100\% - 85\% = 15\%$$

Hasil perhitungan akurasi dari sistem diagnosis penyakit parasit pada kambing menggunakan metode *promethee* mendapatkan hasil akurasi sebesar 85% yang diambil dari ranking tertinggi hasil diagnosis yang mana dapat disimpulkan bahwa metode *promethee* dapat diimplementasikan untuk mendiagnosis penyakit parasit pada kambing.

BAB 7 PENUTUP

Bab penutup ini membahas mengenai kesimpulan dan saran sebagaimana penelitian yang telah dilaksanakan yang dilihat dari hasil pada tahapan hasil perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian serta analisis sistem.

7.1 Kesimpulan

Sebagaimana dari hasil perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian serta analisis sistem yang telah dilaksanakan pada tahapan sebelumnya, sehingga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil yang didapatkan dari implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing yang mana pada sistem ini terdiri dari 3 halaman antarmuka. Halaman antarmuka 1 mempunyai fasilitas penjas berupa tabel daftar penyakit parasit dan tabel daftar gejala penyakit. Pada halaman antarmuka 2 berisikan parameter gejala penyakit yang mana pada halaman ini pengguna memasukkan parameter gejala penyakit apa saja yang terjadi untuk diproses sehingga mendapatkan hasil diagnosis. Pada halaman antarmuka 3 adalah halaman antarmuka hasil diagnosis penyakit parasit pada sistem berupa rangking penyakit parasit dalam bentuk tabel rangking yang mana hasil diagnosis diambil dari rangking tertinggi yaitu urutan rangking tertinggi pada sistem ini adalah rangking 1. Hasil diagnosis penyakit parasit pada kambing menggunakan metode *promethee* melibatkan 6 tabel yaitu tabel gejala dan penyakit pada kambing, tabel pembobotan, tabel preferensi, tabel preferensi multikriteria dan tabel *promethee* rangking yang diproses menggunakan 5 tahapan perhitungan metode *promethee* sehingga hasil diagnosis penyakit parasit pada kambing didapatkan.
2. Hasil akurasi yang didapatkan dari pengujian sistem implementasi metode *promethee* untuk diagnosis penyakit parasit pada kambing sebesar 85% yang diambil dari rangking 1 hasil diagnosis. Dari 20 data uji terdapat 17 data yang benar dan 3 data yang tidak benar yang mana 15% ketidak tepatan sistem ini karena dipengaruhi dominasi gejala penyakit antara penyakit cacingan dan *scabies* memiliki beberapa gejala umum yang sama.

7.2 Saran

Untuk membuat sistem menjadi lebih baik selanjutnya perlu dilakukan beberapa penelitian salah satunya mengenai penggunaan metode *promethee*. Perlu dilakukan studi perbandingan untuk studi kasus ini dengan beberapa metode lainnya. Penelitian lebih lanjut juga dapat dilakukan terhadap penggunaan fungsi preferensi untuk mengetahui fungsi preferensi mana yang lebih sesuai dengan data yang digunakan pada penelitian ini. yang terakhir perlu dilakukan pengembangan dalam tahapan skenario pengujian parameter agar nantinya didapatkan hasil akurasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., 2003. *Strategi Penanggulangan Penyakit Cacing Pada Ternak Domba Melalui Pendekatan Partisipatif di Kabupaten Purwakarta*, [online] Tersedia di: <http://balitnak.litbang.pertanian.go.id> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Ashari., Muniar, A.Y., 2016. *Penerapa Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Bahan Alami*, [online] Tersedia di: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Brans, J.P., 1998. *Promethee Method*. Belgia: Centrum Voor Statistiek Orationeel Onderzoek. Brussel University. Avalaible: <<http://www.inf.unideb.hu/valseg/dolgozok/anett.racz/docs/DSS/Promethee.pdf>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Budiantono., 2004. *Kerugian Ekonomi Akibat Scabies dan Kesulitan Dalam Pemberantasannya*, [online] Tersedia di: <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Ferdian, E., Fahrial, J., Parmahaki. & Pangribuan, R., 2004. *Mengidentifikasi kerusakan gangguan sambungan telepon PT.Telkom*, [online] Tersedia di: <<http://mfile.narotama.ac.id>> [Diakses 15 Maret 2017]
- Iskandar, T., 2000. *Masalah Scabies Pada Hewan Ternak dan Manusia Serta Penanggulangannya*, [e-journal] 10(1). Tersedia Melalui: Perpustakaan Balai Penelitian Veteriner <peternakan.litbang.pertanian.go.id> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Listiyono, H., 2008. *Merancang dan Membuat Sistem Pakar*, [online] Tersedia di: <<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=7422&val=544>> [Diakses 15 Maret 2017]
- Nasution, A.Y., 2007. *Parasit Darah Pada Ternak Sapi dan Kambing di Lima Kecamatan Kota Jambi*. S1. Insitut Pertanian Bogor. Tersedia di <<http://repository.ipb.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Prabowo, A., 2010. *Petunjuk Teknis Budidaya Ternak Kambing (Materi Pelatihan Agribisnis Bagi KMPH)*, [online] Tersedia di: [http://www.forclime.org/merang/51-STE-FINAL .pdf](http://www.forclime.org/merang/51-STE-FINAL.pdf) [Diakses 20 Agustus 2017]
- Pradita, R., Hidayat, N., 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode Promethee*, [e-journal] 2(1). Tersedia Melalui: Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh November <<http://digilib.its.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Putri, A.A., 2016. *Prevelensi Nematoda Usus Pada Kambing (Capra sP) Dengan Pemberian Pakan Hijau dan Konsentrat di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan*

- Kemiling Bandar Lampung*. S1. Universitas Lampung. Tersedia di <<http://digilib.unila.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Sari, A.S., Nangi, J., Ramadhan, R., 2016. *Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo*, [e-journal] 2(2). Tersedia Melalui: Perpustakaan Universitas Halu Oleo <<http://ojs.uho.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Simamora, T.L., 2014. *Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Kuliner Yogyakarta*. S1. Universitas Sanata Dharma. Tersedia di <<http://repository.upnyk.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Suciani., 2016. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Android Menggunakan Metode Promethee*. S1. Universitas Nusantara PGRI Kediri. Tersedia di <<http://digilib.unpkediri.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Sukri., 2016. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Daerah Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Promethee*, [e-journal] 1(2). Tersedia Melalui: Perpustakaan Universitas Abdurrah Pekanbaru <<http://jurnal.univrab.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Winarso, B., Yusja, Y., 2014. *Prospek dan Kendala Pengembangan Agribisnis Ternak Kambing-Domba di Indonesia*, [online] Tersedia di: <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/lokakarya/plokam07-25.pdf> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Widyaningsih, I., Supriyono, B., 2011. *Miasis*, [e-journal] 2(1). Tersedia Melalui: Perpustakaan Universitas Wijaya Kusuma <<http://elib.fk.uwks.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]
- Yuwono, B.Y., Kodong, F.R., Yudha, H.A., 2011. *Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Promethee (Studi Kasus: Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum)*, [e-journal] 8(1). Tersedia Melalui: Perpustakaan UPN Veteran Yogyakarta <<http://repository.upnyk.ac.id>> [Diakses 20 Agustus 2017]